# DE

# CELLA VITALI.

SCRIPSIT

**DR. H. KARSTEN.**

ACCEDUNT TABULAE DUAE AENEAE.

1843

**BEROLINI,**
SUMPTIBUS E. H. SCHROEDER.
(Unter den Linden 23.)

In der Naturkenntniss ist es nöthig, zuvor die Gesetze der Materie als einer solchen zu kennen und sie von dem Beitritte aller andern wirkenden Ursachen zu läutern, ehe man sie damit verknüpft, um wohl zu unterscheiden, was, und wie jede derselben für sich allein wirke. —

Kant metaphysische Anfangsgründe.

FAUTORIBUS OPTIMIS

# DR. FR. WITTE

PHARMACOPOLAE MEGALOPOLITANO

ET

# DR. HERMANNO KARSTEN

PROFESSORI P. O. ROSTOCHIENSI.

HASCE STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO OFFERT.

AUCTOR.

# PRAEFATIO.

Natura. quae quamvis semper commota tamen certo quodam circuito tenetur, ex singulis phaenomenis per se consideratis nunquam plane cognosci poterat nec poterit. Quam ob causam, ex quo hoc intellexerunt naturalium rerum scrutatores novam disciplinis quae in naturae indagatione versantur attulerunt lucem, quae omnes nostra aetate quam plurimum profecerunt.

Iam vero cum ipse ut inter hos scrutatores nunc recipiar velim, atque propterea studiorum specimen viris disciplinae meae peritissimis probandam proponere debeam, quod simplicissimum mundus organicus creavit mihi elegi tractandum, tum quod vires non sufficere bene scio ad phaenomena difficiliora juste exponenda, tum quod studiis meis utilissimum fore putavi, si naturae sese explicanti animum applicem, illiusque explicatione persequenda ipsa explicem.

Hanc vero quam mihi proposui quaestionem per se non minutam neque iis quae inde assequi velim inferiorem esse clarissimi J. Mülleri qui materiam mihi propositam ipse excellentissime perscrutatus est sententia probat, cum physiologia sua vol. II pag. 522 haec enuntiaverit: „Die Physik der Entwickelung und des Lebens der Zelle in den organischen

Körpern wird die Grundlage für die Theorie der zusammengesetztesten Erscheinungen der pflanzlichen und thierischen Vegetation werden."

Quod si id solum assecutus sum, ut rem magnam non plane inepte tractaverim, inde majorem animum concipiam, quo graviores labores in scientiae usum summumque meum gandium fortioribus viribus aptius suscipiam. —

---

## INGRESSUS HISTORICUS.

Historiam si contuemur cognitionis cellae, demum microscopio invento, virorum doctissimorum animos hanc in formationem subtilem directos esse, reperimus. Etenim quibus Theophrastus utitur verbis σαρξ, φλεβας, ἶνας, ξυλον fortasse ut parenchyma, venas foliorum, vasa spiralia et lignum significet ex plantae particulas indicant quae cuique plantam aliquam accuratius inspicienti in oculos cadunt, neque ullo modo examine quodam penitiore inventae sunt. Cellosa autem plantarum structura generalis multis in organis, inermibus etiam oculis, perspicua est. Magnum inde hominum maxime ingeniosorum, quam microscopium adhiberi coeptum est, studium excitatur. Sed quam in animalium organismo nihil cellarum simile esse omniaque fibris atque membranis composito viderentur haec opinio praesumpta nostris demum temporibus refutata rectam veramque cellae quae est in plantis cognitionem diutissime impedivit. Nimio enim comparationum faciendarum studio factum, ut, quae de animalium structura constare vi-

derentur ea statim ad plantas etiam transferrentur. Itaque illic falsa hic erant falsissima. Abjectis igitur opinionibus quum prima cellae vegetativae formatio ejusque mutatio accuratius esset perlustrata, etiam animalium telas cellis constare repertum, atque has plantarum cellis similis esse affirmatum est.

Primus autem Rob. Hooke [1]) plantarum structuram cellosam memorat, quam ipse microscopiis a Cornel Drebbel compositis et in Brittanniam delatis conspexerat.

Accuratam vero de plantarum structura expositionem Marcello Malpighio, anatomiae microscopicae animalium patri debemus, qui anatomia sua plantarum [2]), aggregatum aliquod esse dicit utriculorum, qui toto circuita occlusi a vicinis segregati sunt. Idem Malpighi est pater anatomiae plantarum,

Paucis annis post etiam Nehemias Grew [3]) eandem materiam tractavit, qui telae cellosae e globulis et vesiculis compositionem observans, telas plantarum cum cerevisiae muco comparat et cellarum parietes fibris compositas esse dicit.

Etiam Chr. G. Ludwig [4]) fibrosas esse cellarum parietes censet, id quod etiam nostra aetate nonnulli defendunt

Chr. Fr. Wolff in theoria sua generationis, quae Grew adumbravit exponit, cellasque sola esse intervalla in medio homogeneo censet.

---

1) Micrographia London 1667.
2) Anatome plantarum 1625.
3) Anatomy of plants 1682.
4) Institutiones regni vegetabilis Lips 1757.

Contra Link jam dissertatione sua de vasis plantarum [5]) cellas organa peculiaria, absoluta appellat, quibus nulli sunt parietum pori, nulla foramina quae ad proximam ducant. Secuti sunt hunc ducem phytotomi summi: Rudolphi, Sprengel, Mirbel aliique.

De formatione cellarum huc usque nondum multa erant disputata, acquiescebant enim hac in opinione cellas construi vesiculis, quae liquore organismi continentur, quam opinionem Sprengel quoque adoptavit, quum antea granulas amyli habuerit cellas juniores, id quod nuper etiam Treviranus defendit.

Quin Du Petit Thouars amyli granulas antea virescentes in cellas extendi observasse vult.

Raspail [6]) post examen de amylo atque adipe suam novam proposuit theoriam de organicae substantiae explicatione, eique probatum erat, cuique cellae inesse vim procreandi recentes cellulas structura atque viribus similes; esse funiculo quodam umbilicali cum vetere conjunctas atque pari generandi vi exstructas, ut idem processus repeti possit infinitus. Verisimile ei videbatur, ut membrana cellae, quae recens structura egere videretur, granulis constaret, quae circa axem qui tantum modo ad cogitationem valet lineam anguineam formarent. Quas cellas tanquam atomos animantium cum crystallorum atomis comparans hanc eorum temperationem appellat: „crystallisation vesiculaire." —

---

5) Römers Archiv 1805.

6) Mém. de la soc. l'hist. nat. de Paris 1827. T. 3. Chimie organique.

Iam Dutrochet [7]) telam fibrosam corporum animantium cum plantarum vasis, quae ex cellulis in unum confusis orta essent, comparavit; praeterea glandularum elementa ac cerebri substantiam corticalem vesiculas esse agnovit. Etiam conjecit naturam idem sequi consilium in omnibus animantibus construendis, omnia agglomerata esse cellis plus minusve mutatis, quae principio externa specie similes, deinde solummodo eo quod continerent diversae essent. Quum vero esset diversum quod continerent, etiam conjici posse membranas esse diversas, quibus formarentur cellae eaque quae continerent secernerentur.

Etiam Mirbel cellis generandi quandam vim attribuit, sed tamen generatas ori extra generantes dicit.

Meyen [8]) similiter ac Raspail cellarum membranas formas secundarias e granulis primitivis compositas esse dicit. In physiologia sua contendit cellarum membranam compositam esse fibris spiraliter contortis Neminem amplius, qui Grewii opiniones defendat, spero inveniemus.

Etiam Mohl acutus ille rerum naturae investigator, qui optime Grevium et Meyen refutavit eo deductus est, ut atomorum sequens doctrinam atomos in membrana cellarum memoraret [9]).

Alio Rob Brown animos omnia explorantes direxit qui eos advertit ad corpusculum ubique in cellis Orchidearum aliarumque familiarum monocotylearum repertum, quem nucleum cellae appellavit, Mox corpus hoc obscurum atque

---

7) Mém. pour servir à l'hist. anatom. et physiol. des végétaux et des animaux II.

8) Phytotomie 1830 et Physiologie. 1837.

9) Flora T. 22.

hucusque omissum universis in plantarum deinde etiam animantium telis cellulosis repertum, unde quanti momenti sit conjici licuit, paulo post auctor membranae cellae habebatur.

Unger[10]) partim Grewii de telis vegetativis sequens opinionem cellas esse solas lacunas in muco organismi, qui sit fundamentum formarum omnium vegetabilium, etiam nucleo in cellis formandis partes tribuit. Processu quodam chemice organico certis locis muci coagulationem effici atque nucleum ita formatum quum crescat condensare magnopere materiam homogeneam mucosam itaque membranam formari, quae initio a muco distingui non possit.

Eodem anno[11]) certius atque distinctius Schleiden contendit cellam nucleo formari, vesiculam praeterea in nucleo reperit, quam formationem primariam habuit. Ex obesrvationibus ab hoc factis in minoribus nucleis vesicula uti grnaum apparet, quod plane deest maxime subtilibus. Quam circa vesiculam nucleum ut granulosam coagulationem formari, quo absoluto cellae junioris membranam muci validiore attractione formatam a superficie ejus erigi, quam cellam exinde per intussusceptionem crescere ac per endosmosin extendi. — Absoluta in cella circa cytoblastum deinde novam formari membranam, sed hanc alteram membranam uno tantum in cytoblasti latere formari posse atque concretam cum antea formata totum demum circumcludere cytoblastum, qui affixus semper uno in membranae cellae latere hoc loco non permittat endosmosin. Nonnunquam etiam complures novos cytoblastos in cella absoluta for-

10) Aphorismen zur Anat. und Physiol. der Pfl. Wien 1838.
11) Müller's Archiv 38.

mari, et circa singulum quemque membranam, quod factum saepius repeti possit. Schleiden his in opinionibus suis nitebatur observationibus quas in disquisitionibus ingeniosis de embryonis origine, explicatione in tubo pollinario et de cellarum formatione in sacculo embryonali instituerat.

Quae cum Schleideni opinio cum eloquentia atque animi quodam fervore exposita magno cum applausu tam a botanicis quam a zoologis accepta erat. Hi enim nonnulla de partium elementariarum formatione observarant quae hac cum opinione de vegetabilium incrementis congruere videbantur. Viderunt enim C. H. Schulz in sanguinis globulis, Valentin in cellis pigmenti, Wagner in ovo et Henle in cellis epidermidis et epithelii nucleum praeexsistere et cellam paullatin circa illam increscere.

Quam tulit Schleiden legem, phanerogamis omnibus cellulas juniores in veteribus originem habere, eam jam antea Armand de Quatrefages et Dumortier in embryonibus gastropodum proposuerant.

Tum vero Schwann in scenam prodiit, omnesque fere partes elementarias animalium cellis compositas esse probavit, id quod jam antea Raspail et Dutrochet conjecerant. In animalibus endogenam cellarum formationem rarius quam exogenam invenit; de vera cellae origine ipse nullas fecerat observationes, immo Schleidenii theoriam, minime in dubium vocatam adoptavit. Cellarum formationem ex generali attrahendi vi materiae insita, crystallisationi analoga, deducit, quod idem jam antea Raspail significaverat et similitudinem quae intercedit libro suo[12]) ingeniosissime ex-

12) Mikroskopische Untersuchungen über d. Uebereinstimmung d. Wachsthums d. Pfl. u. Thiere.

ponit. Idem vero etiam difficultatem agnoscit explicandi hoc modo cellae incrementi; appositio enim et intussusceptio, quamvis diversissimae, invicem se substituentes erant ponendae. Quam difficultatem posita vi quadam metabolica, quam cellae membranae nucleoque adscripsit amovere conabatur. Haud prospere vero. Minime enim novis positis viribus res cognoscuntur, praeterea vis haec metabolica eadem est ac physiologorum veterum vis illa vitalis.

Ascherson 13) aliam cellarum formationis theoriam instituit, observatione illa nisus, quod albumen ovorum cum oleo mixtum strato membranae simili tegitur. Omnium cellarum principium olei guttam esse putat, circum quam materia albuminis ad membranam condensatur. Olei guttae quae in omnium telarum cellis inveniuntur, e sanguinis corpusculis oriuntur, sed plasmate membrana. Unde vero sanguinis corpuscula, quae secundum ejus sententiam, omnia oleo constent illud oleum desumant non dixit. — Quam ut theoriam veram et accipiendam esse credat, inde cogitur Ascherson, quod utramque aliam theoriam, quae praeter suam fieri possint, probare nequit; cum altera elementaris globulus positus sit, altera illa non explicetur res, quomodo, vi occulta non adhibita, gutta, vel in medio homogeneo liquore, vel cum solidis corporibus eodem liquore saturatis, conjunctum, satis isolari possit ut globi formam assumat.

Plurimi vero scriptores quam Schleiden et Schwann de cellarum formatione proposuerunt theoriam plane sunt secuti, dum suas observationes adaequant; cum alii quominus haec lex omnino sit vera dubitaverint.

---

13) Müller's Archiv 1840.

Vogt[14]) nucleolos esse eam rem quae nucleum formaret plane negavit, sed a quibusdam cellarum generibus posteriore tempore nasci dixit. Nucleum vero semper adesse, rationem autem nucleorum diversis cellis mutari, modo solidum granosum corpus modo cavam vesiculam cum tenuibus parietibus videri esse; neque nucleum ipsum semper ad cellas formandas necessarium esse, cum et post cellam et ante oriatur; quod si alterum accidat nucleos, cum primam illos circumdantem membranam deleverint, altera cellae membrana iterum involvi. Tales nucleos esse Wagneri maculos. Tertio Vogtius et nucleos et cellarum membranas simul quasi oriri credit, tamen aliquantum illas a nucleo distare; tam arcte circum nucleum poni illas quam Schleiden putavit, plane negare videtur. — Ex Vogtii sententia cellae aut libere in liquido vel solido cytoblastemate aut in cellis jam ortis aut cella una in duas novas divisa nascuntur cum constringendo dissepimenta transversaria formentur.

Jam vero multis a me observatis factum est, ut discederem ab his virorum doctorum expositis opinionibus, quas meas de re subtilissima jam exponam.

---

## EXPOSITIO GENERALIS DE PARTIBUS SOLIDIS, QUAE SUNT IN ORGANISMIS.

Variae sunt materiarum, quibus constant organa, formae, ipsis illis minoris majorisve momenti, magni vero omnes ei, qui naturam rerum indagare cupit. Mutua enim comparatione singula quaeque recte cognosci possunt

14) Ueber Alytes obstetricans.

Praeter materiam enim forma distincta egentem crystalla, guttas, grana, vesiculas cellasque in organismis reperimus, et haec animo attento sunt consideranda. Formata haecce omnia sunt ex materia liquida homogenea quae sola penetrare potest membranas poris egentes, unde facile explicari posse videtur guttarum existentia et crebra quidem, id quod antiquis contigit naturae indagatoribus. Ubique enim guttas videbant quas adipem esse fingebant. Multas vero jam cellas et vesiculas agnoverunt, reliquae agnoscentur.

Variis rationibus explicari potest guttarum harum existentia quas jam Brücke[15]) memoravit. Poni enim potest, adipem intra organismum ex elementis formari, quae conjuncta, in blastemate liquido solubilia, adducerentur, — vel etiam adipem formatum solummodo blastematis vi solutum fuisse atque mutatum hunc in liquorem homogeneum atque ita aptum esse factum ad membranam penetrandam, in cellis vero atque vasis, mutatis mediis solventibus, pristinam recepisse formam, — vel denique inter telas formandas etiam cellae exstiterunt (in animalibus villi et vasa lymphatica quae complectuntur) quae ab initio liquore oleoso imbutae aptae sunt ad oleum, reliquae ad liquorem aquosum perducendum. Quae opinio extrema minime verisimilis nec ulla experientia nisa prorsus omittenda videtur. Etiam reliquae supra memoratae nonnullas movent difficultates. Sive enim adeps ex solutione secernitur sive ex aliis conjunctionibus formatur, haecce tamen semper fiunt in liquore magis minusve albuminoso vel mucoso, quo particularum mi-

15) De diffusione humorum per septa mortua et viva.

nutissimarum congressus impeditur. Unde igitur guttae illae magni voluminis? Etiam hic, — id quod abhorreret ab omni experientia, — liquor aquosus in telis organicis sumendus esset, ne quid particularum illarum conjunctioni obstaret. Sed quod adeps in liquoribus mucosis, solvi semper inclinatus est [16], hoc liquore haud ita certis finibus adipis guttae circumscriptae apparebunt, qua ex re non adesse membranam involventem concludi potest.

Emulsiones ex oleo cum ovorum albumine aut gummi aut seminibus oleum continentibus paratae olei guttas diversissimarum et formarum et extensionum amplectuntur. Majores certe ovalem, ellipticam aut plane irregularem formam facile assumunt, ut a vesiculis facillime sint secernendae; difficilius vero est in minimis guttulis, quippe quae minoris ponderis causa in mucosis liquoribus suspensae globi formam non amittant. Neque chemicis neque mechanicis remediis certe finem assequeris, ut num propria circumdans membrana adsit nec ne judices, cum hae parvae guttulae difficillime se consocient, id quod in hydrargyro constat; et chemicis remediis adhibitis difficile dijudicatur num propria membrana an mucus dense circumcludens mutatus sit. Neque atri margines membranam certe probant, quippe qui refractione quoque lucis radiorum oleo puro per aquam disperso accidant. Nihil igitur restat, nisi ut ex universa rei propositae ratione concludas, num membrana propria adsit an non, et ut aliqua certitudine hac de re ju-

16) Quae ipse feci hac de re experimenta oleum et materiam albuminoso — mucosam mutua homogenea solutione teneri me docuerunt. Etiam Berzelius (Thierchemie p. 165) Braconnotii similia memorat.

dicces, has membranas aliquo modo aut divellendis illis aut solvenda et circumdante materia et contenta re ante oculos ponas.

Multo facilius quam guttae crystalli et grana cognoscuntur; priores plerumque cum aequa planitie, angulis et marginibus earundem formarum ac extra organismum inveniuntur, et organicae materiae, ex qua enascuntur, aliquid in se inclusum continent, id quod in crystallisatione omnino non raro accidit.

Aggregatio crystallorum cellae spatium interdum plane complet, et cellae membrana arcte est involuta, saepe vero crystalli obtegunt grana et vesiculas quae in interiore cella sunt, quem ad modum solidis corporibus adhaerescere omnino solent.

Numerosissima vero omnium formarum est amorphorum granorum quae sub diversissimis et extensionibus et formis ex organica materia quae adest nascuntur, cum majora ex mucosa et albuminosa materia solute conglutinentur, minora saepe moleculariter moveantur et sub fortiore microscopio vesiculae appareant Horum corporum plurima per vegetationis processum rursus liquide fiunt, et cum blastemate circumdante resorbentur, complura vero ad superiores formationes, ad vesiculas cellasque explicantur. Quae granorum ambo genera ex dignitate tam diversa jam in prima aetate inter se discernere non contingit; utrumque fusca puncta plus minusve acute distincta esse videntur.

Vesiculam organicam voco eam membranam, quae in globi formam clausa assimilatione substantiam suam auget et in cujus intima parte propriae materiae ut oleum vel pigmentum vel amylum etc. colliguntur.

Primam eorum formationem microscopio non jam cognosces, post aliquod vero tempus ex granosa blastematis materia omnis explicationis gradus e minimo grano usque ad vesiculam optime perspiciendam evolvi videbis, quas vesiculas expansione, non granorum aggregatione enasci constat, id quod explicationis gradus ratione relativa habita aliquam extensionem habere extra omnem dubitationem ponit. Certissimo et unico modo vesiculam a guttula discernes, si membranam ejus ubique aequalem sejunxeris. Ut formatio et functio vesicularum physicis viribus demonstretur ex mea quidem sententia fieri nondum potest, omnisque labor huic rei frustra navatus est. Dalton quidem vesicam aquosam mechanice factam ad endosmosim et expansionem aptam esse jam observavit, hic tamen plane alius est processus quam quem vesicula organismo orta ostendit. Unumquemque non effugerit saponis bullam vaporibus aquae completam aëris endosmosi in atmosphaera valde expandi, usque dum membrana magis magisque extenuata dirumpitur, ipsaque diffusionis leges sequitur. Vesiculis organicis vero demonstrandis endosmosis, qua ad explicandas vegetationis res saepissime usi et abusi sunt, minime sufficit. Endosmosis oritur si heterogeneae materiae in homogeneam coire student. Quae si heterogeneae materiae alia substantia disjunguntur, quae tamen illarum commiscendi studium non omnino impedit, tum processum illum Dutrochetio auctore endosmosim vel exosmosim nominamus, id quod inde dijudicatur, qui amborum liquorum num internus an externus membranam facilius penetret. Membrana igitur non est agens res sed non impediens in hoc processu chemico, id quod nonnulli curiosi plane omisisse videntur.

Sed in vesicula organica homogenea substantia colligitur, membrana augetur et extensione et substantia, crescit intussusceptione, dum quae continet diffusione non diminuuntur, sed quantitate augentur, qui processus ab endosmosi et crystallisatione plane est diversus.

Ut tamen vesicularum formationem ad physicas leges redigeret, Ascherson nonnullas observationes instituit; nam si oleum cum albumine ovorum conjungitur, stante pede inter utrumque membranam enasci, et concussa utraque materia quamque olei guttam albuminis membrana circumdari observavit. Has formationes habuit cellas cum propriis parietibus quas variis formis, quibus utitur in intima parte olei gutta, probatas, illisque olei studium, ut globi formam repeteret impediri putavit. Sed jam Henle id animadvertit oleum rite aqua conquassatum easdem formas assumere, albuminis membranam, quam ille praeopinatus est non igitur esse causam. Porro Ascherson cellas tali modo formatas endosmosi aquam excipere volumenque majus reddere observavit. Hoc experimentum, quod mihi vero hucusque agere non contigit, sane solidius stratum adesse probabile redderet; illud vero stratum nihilo magis cum aequali vesicula cujus membrana structura caret commutandum est, quam illud stratum, quod totum ovi albumen circumdat, quod fortasse eadem causa, oxygenio atmosphaerae agente, formatum est, quodque ex granis et bacillis inter se contextis (id quod microcopio conspici potest) constat, cum cella.

Utraque formatio physicis et chemicis viribus nascuntur, has vires etiam per ceteram vitam subsequentes, maxime vero sunt diversae ab assimilante vividi organismi vesicula quae libera a mechanicis viribus formam suam constituit.

De perfectissimo organismi elemento, de cella, dicit Schwann[17]: „Hat eine Kugel (vesicula) keinen Kern auch nicht in ihrer frühesten Jugend so ist sie keine Zelle; es st wenigstens zweifelhaft.". — Hac de re aliquid plenius loqui reservo, cum sententia mea observationibus, quas jam proferam nitatur. Omnino vero membrana cellae eodem modo cognoscitur, quo vesicula.

---

## OBSERVATIONES DE CELLIS VEGETABILIUM.

De cellis augendis diversae exstant opiniones. Plerumque tres diversae rationes nominantur: „1) primitiva cellae „formatio, quae aut extra aliquam jam natam fieri potest, „quemadmodum in animalium organismo saepius accidit, aut „in aliqua jam nata, quod in plantis plerumque accidere „solet, et hac ratione Schleidenio teste phanerogamae solum„modo vegetantur. 2) Cella jam nata dissepimento in duas „dividitur. 3) Constrictio vel proliferatio ubi membrana ali„cujus cellae uno loco follis instar evehitur, ad globum ex„panditur, et tum a cella materna separatur."

Duae illae extremae augendi rationes solis in cryptogamis accidere dicuntur et hic quidem tantum in infimis ordinibus. Jam, quod in telis ad cognoscendum difficilioribus rarius id invenitur, haud magnam fidem huic opinioni conciliat, et cum Ehrenberg summus rerum microscopicarum magister cellam non sponte dividi enuntiaverit[18], ceteris certe summa in illa re cautio adhibenda fuit.

17) l. c. p. 44.

18) Bericht über die Verhandlungen der königl. Acad. zu Berlin 1837 p. 154.

Continuis vero harum microscopicarum plantarum observationibus mihi quidem plane persuasum est hanc vegetationis rationem naturae non convenire sed exiguitate rei sola errorem, eumque facillime non continuata observatione, effici.

Si vegetationis gradus in Phragmotricho[19]) persequimur, momenta huic quaestioni gravissima facillime inveniemus, quam ob rem illud hoc loco exemplum esse volo, cum hujus plantae conditio adhuc obscura simul magis illustretur.

Hujus Phragmotrichi sporae aut una aut duabus cellis conjacentibus, quarum parietes duplici sunt compositae membrana, constant, id quod in sporis cellis duabus compositis optime apparet, multoque clarius fit, si evolutionem et germinationem observaveris. Inter ambas enim membranas, si sporae aliquid temporis humefactae jacuerunt (equidem in sacchari solutione diluta posui) obscuram maculam videbis, quae paullatim perspicuitate crescit, externa membrana una expanditur et hemisphaerae instar circum granum ad vesiculam explicandum effertur.

Plane eadem hic exstat res., quam Saccharomyces cerevisiae, quae proliferationis exemplum vulgo affertur, crescendo ostendit; tamen ut processum illa ratione explices hic non facile adduceris, cum haud mediocri Phragmotrichorum sporarum magnitudine, quae Saccharomyce octies major est, totus adspectus manifestior reddatur.

In his tamen plantis cellula non retinet formam ellip-

---

19) Cui ordini sit adscribendum et imaginem in Wichmanni Archivo afferam.

ticam, quemadmodum in Saccharomyce fit, sed crescens stricte sese applicat ad majorem, ut ambarum cellarum membranae tantum totius corporis dissepimentum esse videantur. Jam in cellula excrescente ex liquido blastemate grana et vesiculae oriuntur, quemadmodum jam in materna spora exstiterunt, postea vero haec corpora in majore mycelii evolutione partim rursus resorbentur.

Hic vegetationis processus in cella ita orta denuo fit, et in hac quidem plantarum specie cellulae ad certam periodum adspectum sporae cellarum plane praebent, dum lentissime crescunt. Saepe per plures hebdomades tantum paucae harum cellarum excultae sunt, qua re observatis multo facilior reddita erat. Subito vero quaecunque attuli phaenomena properantur, causa non reperta, nam non in omnibus individuis una, neque certo harum cellarum sporiformium numero exculto contingit, sed dum calor et lux nec aucta nec minuta sunt et blastema omnibus idem est modo hac modo illa cella ad diversas partes, ea, quam jam explicui ratione cellulas procreare incipit, et ita quidem, ut vel majore pelluciditate et minore lumine haec proliferatio a cellarum sporiformium serie distinguatur. Paullatim majoris cellae membrana extensionem et impelluciditatem etiam sporae assequatur, dum, incremento valde maturato, secundariae cellae formatio in apice filorum myeclii oculos plane effugit, et post aliquot tempus demum pigmento excepto aut jodo tractata cognoscitur. Hac ex re dissepimentorum quae postea a peripheria nascerentur cogitatio nata est; vix tamen putandum est in eodem mycelii filo, primo dissepimenta duabus conjacentibus cellis postea membrana a pariete orta formari.

Postquam hoc igitur modo mycelium varie ramosum formatum est, sporangia explicari coeperunt. Singulae cellae efferuntur ad novos ramos, qui tamen vel prima aetate majore obscuritate et minore diametro a mycelii distinguuntur; adscendentes magis magisque ramos emittunt, dum mycelii rami repunt et per totam vitam impellucidi manent ut de interioribus partibus nihil observari possit. Apex hujus adscendentis rami post aliquot tempus globose aut elliptiee expanditur, ubi faventibus omnibus h. e. blastemate satis pellucido, in interiore parte secundariam cellam e minima vesicula formari videbimus, quo modo jam descripsimus. Supra illam altera et tertia invenitur vulgo usque ad quintam, quarum superiores et inferiores sunt minores, ut totum sporangium elliptieam assequatur formam. In his sporangii cellis altera generatio in pituitoso plus minusve elaro blastemate oritur; saepe fugit cellae membrana e parva vesieula eeleriter exeulta, semper vero in mediis sporangii eellis eognosei potest, in quibus mediis duae novae saepe simul formantur, et dissepimentum longitudinale efficiunt. Harum sporangii cellarum quaevis aliquot grana et vesiculas blastemate circumdatas eontinet, quod coagulum in posteriore germinatione plus minusve plane resorbetur.

Vegetatio tamen nondum finita est, nam sporangii acumen saepe denuo effertur, totum processum a principio semel vel saepius repetens.

Haee Phragmotriehi vegetatio eo quem descripsi modo eomplura maximi momenti phaenomena simplicis manifestaeque formae crescendo praebet. Primis sporiformibus cellis eellas intra externam totum individuum circumdantem membranam oriri et ad ejus extensionem quae jam est exorta

paullatim adultas novum dissepimentum efficere optime videmus. Citius vero processus accidit, cum vegetatio fortius impulsa est, et si in folliculo citissime protruso prima novarum cellarum formatio eum, qui contemplatur, aufugit, minime existit causa, cur totius formationis rationem esse mutatam credat; id modo cognoscet cellarum membranas saepe ea esse subtilitate ut ipsis optimis instrumentis diligentem scrutatorem fugere possint. Idem de prima cellarum ipsarum evolutione dicendum est; nam lenta cellarum sporiformium vegetatione illas e minimis granis ad vesiculas explicari facile videmus, nullo cytoblasti q. d. vestigio reperto, id quod jam Meyen de cryptogamis omnino pronuntiavit[20]) et Schleiden confirmavit[21]).

Quod vero ad proliferantem cellarum formationem attinet, unusquisque magnam ejus similitudinem cum nonnullis, quos descripsi, statibus, prae ceteris in sporangii formatione, causam esse certe videbit cur hanc quoque proliferationem endogeneam cellarum formationem putet esse ubi nova generatis non contactu nec mutua planatione dissepimenta formet sed formam ellipticam integram asservet. Praeterea Saccharomycem externam omnes cellas circumdantem membranam habere facile tibi persuadebis si illam aliquot tempus arefactam, aqua rursus madefacis; saepius tum illa a cellis interioribus ita expanditur, ut plane perspicua separetur.

Praeter omnem dubitationem est, hic quoque cellulam novam quae proliferatione oriri videtur prope jam adultam

---

20) Wiegmanns Archiv 39.
21) Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. 42.

in communi cella materna nasci; et optica tantum sunt impedimenta, quae aliam hoc de processu opinionem effecerunt.

Spirogyra praeter formationem dissepimentorum multa etiam sporae formationi graviora phaenomena praebet, quae quantum equidem scio, adhuc non ita acute sunt distincta.

Fili Spyrogyrae paries externa, quae simplex videtur esse, tribus diversis membranis constat, quas certo quodam modo collustratas optime inter se discernere possumus. Externa totum filum perpetuo obtegit, ex loco natali fortasse diversae aquae conditionis causa plus minusve fragilis est, interdum nimia fili curvatione statim rumpitur, ut dissepimenta, quae simplicia videntur, in duas membranas solvi saepius videamus, neque amplius dubitandum est, quin dissepimenta tot cellas significent, quarum parietes medium externae fili membranae stratum componunt. Intimum ejus volucrum tenuissima membrana interioris cellae, quae exteriorem plane complet, et acutissima tantum contemplatione cognoscitur, formatur.

Haud raro haec interior cella etiam nucleum continet, cujus jam alii spectatores mentionem fecerunt.

In hujus interioris cellae pariete viridis materia, quae lineae anguineae instar consedit, sita est, in qua vesiculae illae, quae adhuc sporae habitae sunt, jacent. Prima aetate hae sunt hyalinae neque prius cognoscuntur, antequam eam extensionem sint consecutae, ut quingenties amplificatae vesiculae esse appareant; jam principio tantum absunt a majore ut spira producta tangantur. Vesiculae involutao sunt in pituitosam materiam non tinctam quae ex liquido blaste-

mate assimilatione substantiae ad vesiculae incrementum necessariae secreta est. Paullatim mucus viridem accipit colorem, ligamenti instar contrahitur itaque producitur ut spiralem continuet.

Quominus de formandis singulis cellis filum componentibus continuas instituerem observationes impeditus eram; nonnullis vero singulis explicationis gradibus, quorum occasio mihi fuit perspiciendorum ad eam adductus sum persuasionem, eam eodem quo fungorum mycelium modo effici, id quod jam ex comparatione perfectarum structurarum patere verisimile est. Nam in fili acumine quod non dirumpendo formatum erat, id quod e cellae forma facile perspicitur, ante cellam perfecta spirali praeditam novam aliquoties vidi cellulam gelatino involutam sporae formationi similem sed multo majorem dum una semel paene fili latitudinem assecuta est, nunquam tamen novae cellae vestigium, quod granum vel nucleum interiore parte ostenderit, ut ex sola totius contemplatione hanc rem cellam esse putare possim.

Quod si individuum vitae fini appropinquat, intima membrana, cui spiralis adjacet ab externa seponitur, magis magisque contrahitur, ut singulos denique spiralis circuitus non amplius sint internoscendi, sed spiralis tota formam globosam aut ellipticam accipiat. Haec materia conglomerata solvitur denique, dum simul externae membranae rumpuntur; singulae multo amplificatae vesiculae liberántur, in interiore parte granulosam continent et mucosam materiam, dum viridis illa materia quae spiralis ligamen componebat plane resorpta est; quam ob causam has vesiculas, quae cellas sese nunc praebent, blastemate adjuvante esse ita excultas,

constat. Meyen et ipse de spirali eodem modo judicavit[22].

Grana quoque vesiculis contenta e pituitosa materia circumdante mox melius proveniunt, eo usque extensionis progressa, ut vesieulae eognoscantur; nunquam vero aggregatio granorum ad vesieulam cognoseitur, neque magis nueleus in intima vesicula modo orta perspiciendus est, eircum quem illa nata esse possit. Postquam pituitosum alimentum in intima cella plane resorpta, et vesieulae ita expansae sunt, ut cellam maternam plane compleant, membrana ejus dirumpitur et vesieulae libere prodeunt.

Haec evolutio vesieulas quae spiralibus inveniuntur non sporas, quemadmodum hueusque opinati sunt, sed sporangia esse probat, in quibus sporae demum explicantur. — Quam rem ut certam redderem, tabulam vitream eum sporibus sub cylindro vitreo posui, quo atmosphaera aquae affusae vapore satis expleta erat, ut nutrimentum sporarum liquidum impediret quominus exhalaretur. Post aliquot tempus nonnullae vesiculae multo amplifieatae erant, mueosa et granosa materia completae, dum pluribus peripheriae loeis protrusiones factae, quemadmodum sporis id aceidit, inveniuntur. — Plane vero nulla est explicata neque in majoribus vasis, illas plane perspieere mihi contigit. Qua in re infusoriis, maxima copia partis, rotatoriis polypisque causam objieio, nam illis haec sola plantarum substantia tradita erat, et blastema gratissimum esse nutrimentum visum est.

Et in his igitur simplicissimis vegetabilibus organismis, quae primo adspectu tantum ex simplicibus cellis aggrega-

22) Linnaea 1827.

tis constant, endogeneae cellarum formationis ratio perducta videtur esse. Singula fili membra nascuntur ut propriae cellae intra sporae cellae (cellae reproductionis) membranam quae totum corpus circumdat et hae quoque cellarum adjacentium series gignunt novas generationes. Num quoque compositioris structurae plantae tali aequali membrana obductae sint, quae pollinis membranae continuatio habenda sit, haec quaestio plantarum naturae plane cognoscendae gravissima adhuc nondum certe dijudicata est. Ad. Brongnard[23]) et Link[24]) propriam membránam fere omnes plantarum partes obtegentem esse multis accuratis observationibus probaverant, cum Mohl observationibus quas in plantis praecipue crassifoliis instituerat sententiam a Trevirano[25]) jam propositam denuo recepit hanc cuticulam tantum externa cellarum membrana incrassata formatam esse. Minime vero phaenomena quaedam, prae ceteris continuas lineas in omnium cellarum superficie cum illa sententia difficile consocianda esse reticuit.

Equidem quoque in omnibus meis observationibus hujus rei rationem habui, quamquam sperare vix poteram fore ut quod illis scientiae heroibus non contigerit equidem expediam. Itaque revera adhuc nondum eo progressus sum, ut in unam aut alteram partem ire possim. Saepe quidem praecipue in partibus plantarum monocotylearum transverse incisis claram cuticulae ab epidermidis cellis divulsae speciem nactus sum, ubi per lineas super omnes cellas con-

---

23) Annal. des sciences naturell. 2 Ser. T. I.
24) Philosoph. botanica. T. I.
25) Physiol. d. Gewächse.

tinuas ipsam haud mediocrem diametrum cognoscere licuit *) e. g. in phylla perigonii Tulipae.

Saepe vero epidermidis cellae membrana sub ipsa superficie jacere aeque clare visa est, cuticula certe, si adsit, eximia subtilitate sit. Tamen in inferioribus plantarum generibus, quae modo contemplati sumus, diversae membranae diu omissae sunt, et in his classibus, observationibus non institutis, fines haud facile constituantur, ubi cuticula adsit et ubi desit. Pariter pili compositi superiorum plantarum ostendunt quam facile membrana externa transmitti possit, qua de re postea plenius loquemur. Fortasse eadem ratio intercedit inter cuticulam et epidermidem quae inter vitelli cellam et velantem membranam, nam ubi haec exsistit, illa resorbetur. —

Sicut in simplicissimis plantis cellularibus unaquaeque cella in se ipsa naturalem constitutionem ejusdem formationis multis modis restituendae habet, ita etiam in organismis compositioribus omnes cellas facultate congruentia in interioribus suis partibus gignendi praeditas invenimus: quam vero facultatem omnes cellae non eodem modo perficiunt sed totius organismi ideae obnoxius numerus posteriorum generationum apud varias etiam secundum varias functiones valde diversus est.

In primo vero fundamento ad novam quandam vel ovo vel

---

*) Hae lineae in plantarum superficiei substantia, sive cuticula est, sive membrana epidermidis cellarum condensata sive blastema depositum, maximi momenti mihi videntur esse, ad similis animalium organismi formationes e. g. chordae dorsalis vagina, fibrillarum muscularium, squamarum Lepidopterorum etc.; nonne hic quoque endogenea cellarum membrana aut aliquid induratum blastema in fibrillas, lineasve postea exsistentes soluta est?

gemma formandam constitutionem aut ad organum quoddam compositum, folium e. g., in ejus diversis metamorphoseos gradibus microscopio nulla in cellis discrimina animadvertenda sed paulo post distinctio in diversis partibus ejusdem aequabilis parenchymatis apparet, ut totius concinenti explicationi respondeat.

Primam in hisce cellarum processibus formationem difficile est cognoscere. In cellis inter corticem et lignum, quod cambium vocatur, animadverti potest magna multitudo exiguorum granulorum et vesicularum in mucoso et hanc ob rem atro liquore natans. Quem liquorem, quasque habeat vesiculas, ut augeantur cellae adjuvare, jam dudum opinione augurabatur, sed quo modo hoc fieret, in summa opinionum perversitate versatum est.

Schleiden hoc loco, velut ubique apud plantas phanerogamas, recentes cellas endogeneam generationem jam exstantium autumavit. Cellae maternae resorbentur, recentibus cellis eo extentis, ut se ipsas attingant, in earum interiore parte punctum opacum quod extenditur et granosum et pituitosum esse solet, membranis eum continentibus. Et haud multo post haec membrana pervenit ad magnitudinem cellae primariae, et grana quae continet, tantum magnitudinem habent, ut vesiculae cum opaco margine et hyalino centro appareant. Quam amplificationem informis liquidae materiae dispendio effectam esse tum potissimum intelligi potest, quum haec viridem colorem habeat quo facto etiam grana se extendunt perspicue inficientem materiam ex liquore circumdante in se suscipientes, dum se ad vesiculas amplificant. Viride pigmentum revera vesiculis includi, neque, ut Meyen se ipsum falso emendat, in granulis agglomeratum esse,

Link etiam probat in elementis suis philosophiae botanicae. Id quod intelligi potest, et quando extrahis vini spiritu pigmentum et materiae anamorphosis, quod postea considerare volumus.

Pariter dubitet aliquis num velamentum, quod omnia grana continet, revera sit membrana an blastema illa amplectens; facillime probatur existentia membranarum secundariarum si ex cellis cultro percisis eas aqua permota vel tenui acumine educamus, in aqua natantes conspiciamus. Haud difficile membranam animadvertes et grana ejus parieti adhaerentia dum blastema mucosum quasi informis materia objecti portatori inhaeret. Cum omnino ad justam magnitudinem pervenerit se ad cellam primariam apponit, ut transversa sectione non plane perspicua sit, sed in spiritu praeparatis non magna opera adhibita pulcherrime circumcirca diremptam, hyalinam membranam ante oculos habemus. Revera organicam membranam et non coagulationem blastemate effectam esse, jam explicatione probari mihi videtur. In organismo non exstat cella vegetationis simplex, ubique enim secundaria cella adest; in medullae parenchymate quod membranis tenuissimis compositum videtur esse, interiores cellae facile cognoscuntur spiritu adjuvante, atque, vesiculae coloris materia quidem privatae, tum bene discerni possunt.

Vesiculae chlorophyllum continentes, omnino explicatae, in naturali statu cellis instabiliter adjacent, sectionis autem conquassatione saepissime ab ea dirimuntur, et dissolutae in cellae blastemate natant; cum regulariter jaceant ex scrutatoris animo pendet, num eas spiraliter an annulariter dispositas habere velit.

Color viridis harum vesicularum saepius in flavum commutatur autumno et in floribus flavo colore gaudentibus, ubi etiam in alabastris chlorophyllum adest.

Amylum quoque in interiore parte illarum vesicularum invenitur, quod eo spectare videtur, ut chlorophyllum organico-chemico processu oxygenio excepto ut videtur adjuvante luce, ex amylo procreari possit *). — Embryo gignit chlorophyllum albumine desumpto, et viridis amyli vesicularum color a superficie organorum cujus cellis inest, initium capit. Qua de re Meyen in Physiologia sua[26]) subtilius agit. Naturam omnium harum vesicularum quae amylum, colorem viridem, vel flavum vel fuscum continent eandem esse ex his concludam. Verisimile est ut vesiculae quoque albumine vel inulino expletae huc pertineant. Amylum continentes, quae pariter ac chlorophylli vesiculae in cellarum parietibus distributae sunt[27]), primum aequalia continent, deinde crescunt atque per strata depositum amylum praestant, cujus conditio a blastematis congestione certis temporibus iterata pendet. Quod non solum ad leges physicas redigi posse vesiculae filtri instar quod aqua madefactum sola aqua neque oleo perfunditur, eam materiam,

*) Opinio, quam Endlicher et Unger protulerunt chlorophyllum quoque in amylum mutari, quam Meyen ipse probavit, omni per observationes confirmatione caret.

26) l. c. I. 193.

27) Cel. Kunth quae ipse in Sanifragae granulatae bulbillis observaverat mecum benevolentissime communicavit, cellas amylo plane repletas, hoc in organo diu libere conjacere, planeque etiam evolutas ubi adiposis insectorum corporibus simillimae sint, facile sejungi, et transverse sectas optime facere, ut amyli vesiculas ad cellarum membranas regulariter dispositas neque cellae spatium plane complere cognoscamus. —

ex qua amylum fit, transmittente, mihi demonstrari videtur inde, quod membrana vesiculae ipsa eodem tempore accrescat. Quae vesiculae et amyli strata eo latiora fiunt, quo recentiora, quo propius a cellae pariete absunt.

Pars acuta, quam dicunt nucleum, et prima secretio in cellam intimam versa est. Quod ut credamus facile adducimur sectione transversa exsiccati tuberis Solani tenuissima. Parietes cellarum recentium tam tenaces sunt, ut plerumque amylum sectione a pariete rescindatur. Qui incrementi modus approbat materias quibus constituitur amylum non esse in interiori parte cellae sed ad vesiculas tantum extrinsecus admoveri, sed num semper ita res sese habeat, adhuc quaerendum est.

Proprias amyli vesicularum membranas Link ostendit atque depinxit[28]).

Cellae punctatae quoque itidem vesiculis, quae in interiori parte materiam solidam secreverunt, exortae videntur.

Quibus in omnibus rebus vesiculae egerunt, dum membranae cellae secundariae minus manifesto efficaces sese praestiterunt, sed interdum ratio convertitur. Membrana cellae secundariae assimilat et secernit admotum blastema, dum vesiculae cum parietibus arcte conjunctae non mutantur, sed arcta cum membranis conjunctione eas agentes impediunt. Hae vesiculae prima aetate liquore decolore impletae sunt, qui jodo flave tingitur; non in omnibus cellis eadem copia est, quamobrem species quoque secundariarum cellae membranarum ita diversae sunt. Quibus in cellis nulla vesicula cognoscitur, membrana secundaria uni-

---

28) Icones anat.-botan. pars II tab. XVI.

versa pariter concrescit, dum vesiculae quae exsistunt materiae hujus assimilationem impediunt, ideoque continuationem illam plus minusve interrumpunt. Hoc modo quamdiu vesiculae circularem basin retinent oriuntur cellae porosae.

Quod si magnas cellas porosas, quae in Hoyae carnosae parenchymate inveniuntur prima aetate cognosces, membranulam, quae quamdiu omnem extensionem non adepta est, obscura est, parvis vesiculis obtectam esse reperies. Aliquid longius evoluta, quemadmodum in internodio subsequenti invenitur, membrana cellae sicut vesicularum pellucida reddita est; vesiculae hac eadem ratione cum jodo utuntur atque supra memoratae. — In internodio tunc sequenti membrana multum amplificatae cellae condensari incipit, unde vesiculas aliquamdiu comprimi neque tamen a membrana separari facile videre possumus. Quo majore fruitur aetate internodium, eo magis membrana condensata est, donec lumen cellae plane concrescat, et vesiculae magis magisque comprimantur neque vero plane depellantur, cum constrata latius expandantur itaque formam coni similem assumant. Numerus stratorum, quae in crassatis cellarum membranis aeque ac in amylo cognoscuntur, numero internodiorum non respondet, sed cujusvis internodii membrana compluribus stratis augetnr. Haec concrescendi ratio omnia strata non ex materia, cellis contenta, constrata esse, sed ex blastemate extrinsecus introducto assimilari probat. Inde imprimis primarias cellarum membranas, et quae etiam tum adest intercellularem substantiam alimentum traducere sequitur, certe in parenchymate. Quod si hoc blastema materia quae ad incrementum cellarum membranis necessaria aut secreto in cellis deposito desumptis ut per cella-

rum membranas perducantur non amplius apta sunt in externam cellae partem secernitur ut gummi, resinnae etc.

Pariter vasa porosa; scalariformia, annularia, reticulata spiralia oriuntur, cum blastema a secundaria cella modo hoc modo illo sensu assimiletur. Id quod ex cognoscendo Aesculi hippocastani gemmarum parenchymate magnis cellis praedito et ex spectatis cellis fibrosis quae in antheris satis magnae inveniuntur, mihi visum est. Hic quoque secundarias cellarum membranas vesiculis obtectas inveni, quarum loco apud aliquanto longius explicatas formationes reticulatae saepe fibrosae exstiterunt[29]. Angustissima ligni vasa spiralia quomodo orta sint, difficile cognoscitur; extensio vero minima causa esse potest, cur alium formationis processum accipiamus, quoniam natura omnia simplicissime et aequabilissime procreat.

Hac in secundaria cella praeter vesiculas memoratas nucleus ille invenitur quem R. Brown primus vidit, quemque Schleiden cellam formantem cytoblastum, Ascherson olei guttam vocavit, equidem vero parvam cellam tertiariam habeam ab explicatione impeditam. Quae sententia inde quod hoc corpus cum secundaria cella explicanda comparavi mihi placuit, quod in cryptoganis endogeneam illam cellarum formationem inveni, quod nucleum ad cellam sese evolventem revera conspexi. Hoc describam. —

Antea vero pauca de rubro et cyaneo pigmento dicam liceat. Hoc quoque in tertiaria membrana quae totius cel-

---

29) Link (phil. bot. I. 119) poras cellarum porosarum vesiculas habet, ibidem p. 177. eandem vasis porosis, lacunosis bullolosis ac vesiculosis naturam esse dicit; hoc tantum errasse videtur quod vesicularum orginem e fibris residuis deducit.

lae extensionem consequitu, formatur, ac principio vesiculae minimae speciem praebet quae quod pellucida non est guttae adspectum praebet in cellis chlorophyllo repletis; quo vero magis haec vesicula expanditur, eo magis chlorophyllum evanescit, donec tota cella illa vesicula repleta sit, ut harum cellarum paries tribus constet membranis. Id quod in excultis quoque cellis apparet si segmentum transversum alcohole tractamus, unde singulae separantur membranae et oculis perspici possunt. Praeter cellam hanc secretionis, nucleus decolor adest, ut utriusque formationis varia inde natura eluceat.

Series colorum xanthica et cyanea ideo jam formatione distinguuntur, cum haec organismo vivente et agente perfectius esse producta videatur.

Vesiculis quoque crescendi facultatem inesse e nonnullis epidermidis formationibus e. g. pilis et glandulis patet, sicuti vesiculae in pollinis cellarum parietibus adjacentes non raro in acumina exeunt.

Si epidermidis cella ad pilum et setam expanditur in illa tertiaria membrana saepe oritur; saepissime vero non una sola in epidermidis cella ad pilum destinata sed plures simul oriuntur, quae iterum complures cellas in se procreant unde pili articulati q. d. nascuntur. Per harum formationum structuram aeque acute ac in cryptogamis cellarum formationis processum persequi licet; principio semper vesiculae minimae, nisi blastema nimis impellucidum est, in cella materna libere natare videntur, quonam tamen modo hae vesiculae granosa substantia implcantur, num citius an tardius, et quam cito nucleolus sequentium generationum indoles exsistat, ex blastematis natura pendet.

In veris glandulis hic cellarum formationis processus saepius repetitur; interdum e. g. in Holosteo umbellato, Lamio aliisque quinque generationes endogenas inveni, ut a nucleolo usque ad jam duplicatam cellae maternae parietem septem membranae fuerint. Num certa quadam lege endogenearum cellarum numerus constituatur ut equidem opinor hanc quaestionem solvere observationes nondum sunt satis perfectae.

Vesiculae, quae in pilorum superficie complurium plantarum familiarum e. g. Asperifoliarum saepius esse videntur e cella pili prima, tertiaria, nascuntur; principio libere in blastemate quasi grana circumnatant, postea regulariter cellae membranae sese applicant, cum illa concrescunt, id quod amyli et pigmenti vesiculae agunt, magis etiam, quae porosas et fibrosas cellas efficiunt, magis minusve expanduntur, ex quo materiam internam cum atmosphaera correspondere, conjicere licet. Hoc expansionis studium causa fuit, quod externo pilorum strato procreatae esse dictae sunt, contrarium autem verum esse facile persuadebimus nobis, si historiam evolutionis observando persequimur, aut si juniores pilos, in quibus vesiculae paullo ante cum pariete consociatae sunt, alcohole tractaverimus, qua re tertiaria membrana ab externa separatur et cum materia sua contrahitur.

Quod si vesiculae in cellae membrana affiguntur, antequam, quae par est, extensionem assecuta sit, cum cella una longitudinaliter expanduntur, et quominus pilus hac directione (i. e. a summa ad imam partum) arefiat impediunt, dum forma fibrosa inde haud raro nascitur.

In excultis vero setis externas ambas membranas h. e propriae epidermidis cellae parietes, internoscere non pos-

sumus, et explicationis tantum ex historia illas adesse scimus, idemque in sequentibus endogenearum cellarum parietibus accidit, cum ita expansae sunt, ut dissepimenta inde nata externam membranam, (quae jam cuticula setae vocanda est), tangant. Si in setis non una cellarum series, sed plures et tota parenchymatis tela innascuntur, setae superficies eundem praebet aspectum quem omnino plantarum epidermis, manifesteque nobis persuadebimus, quam difficile in parte plane exculta dijudicetur, num cuticula adsit an non. In setis illam esse negare non possumus, quippe quae acumine saepe cavo probetur.

Pollinis quoque explicatione cellarum formationis ratio manifeste spectatur, nucleum non propriam nec perfectam rem, sed cellam tantum infimo explicationis gradu esse, et blastemate et novae cellulae primordio (nucleolo) completam.

Si tenues sectiones transversas Philadelphi coronarii gemmae, quae diametrum lineae unius habet, praeparamus, antheras ex paene aequabili cellarum tela constare vidimus, in quo epidermidis stratum et medium connectivi stratum vix distinguimus; parvae cellae materia viridi blastemate impellucida, quae fere omne cellae spatium tenet, completae sunt.

In gemmis aliquanto majoribus singulas cellas et fuscam nucleum facile spectamus et gemmas semper majores contemplantes secundariam membranam et nucleos cum nucleolis ex minimis vesiculis ut jam descripsimus, hic quoque enasci videmus, Hic tamen ea differentia est, ut quattuor nuclei oriuntur certis cellae cujusvis locis iisque binis antheras loculamentis respondentibus, dum in connectivi cellis, ut vulgo, unus tantum nucleus nascitur Hic nucleus

certam assequitur extensionem, tum vero non amplius mutari videtur. Qui vero quaterni in cella una sunt nuclei tamdiu expanduntur, donec cellae spatium plane compleant; vulgo utuntur positione tetraëdra. Nucleolus simul expansus, novum nucleolum creat, dum externi cytoblastematis grana regulariter ad externam cellae membranam sese applicant. Horum granorum in loco minores majoresve vesiculas adesse, quae saepe totam cellae parietem obtegant, unde membrana ipsa his vesiculis formata esse videatur e g. in Iride, Statice Iberis etc, Mohl in celeberrimo suo, de compositione formisque pollinis granorum (über den Bau und die Formen der Pollenkörner) libro diligentissime exposuit.

Sicut in pilis vesiculae saepe supra totam cellae membranae planitiem expanduntur, itaque illi granosum adspectum dederunt, ita in polline quoque vesiculae interdum ut grana vel aculei exeunt, dum in interiore parte proprias glutinosas, mucosas vel aetherice-oleosas materias secernunt.

Priores scriptores has vesiculas et grana externa pollinis superficie procreata et extra constrata esse dixerunt. Mohl ipse, qui pollinem tantum excultum descripsit, vesiculis illis externam cellarum membranam constitui credit; sed ne etiam tunc quidem ullum membranae circumdantis vestigium reperitur, et quod oleum in vesiculis contentum tam facile effluit, tenuissimam modo cuticulam exspectare possumus; neque tamen e pollinis evolutione descripta externa simplex cellarum membrana plane negari potest et quae pollinis formae vesiculas aut grana minus exculta minusque oleum contientia continent, clarius jam ostendunt, se in superficie non esse.

Dum quaternae illae cellae endogeneae ad perfectas cel-

las explicantur, et libera denique neque inter se conjuncta pollinis grana cognoscuntur, cella materna, quae illas circumdat, magis magisque evanescit, et externa quidem primo resorberi videtur, nam ubi alabastrum Philadelphi duarum linearum extensionem assecutum est singulae cellae maternae facile separantur, dum quattuor pollinis grana membrana circumclusa manent. Haec evanescit posteriore tempore, tum vero quattuor pollinis grana non conjuncta facillime separantur.

In secundaria pollinis grani membrana quamdiu illud maturitatem gerfectem non assecutum est, magna granorum vesicularum cellarum copia invenitur, quae omnia in pituitoso blastemate natant; quo proprius vero pollinis granum ad maturitatem accedit, eo magis evanescunt cellae aut vesiculae et grana quae valde moleculariter moventur maximam spatii partem occupant; dum paucae tantum vesiculae una adsunt[30]).

Mihi quidem verisimillimum videtur, haec grana, quae partim vesiculae esse videntur, illa cellarum vegetatione, quae pollinis grano minus maturo contenta est, procreari, tamen non ut R. Brown dixit[31]) alimentum cellis adhuc creandis, sed ipsa principia illarum esse cellarum, quae post

---

30) Haec grana plus quam bis millies amplificata si contemplamur inopia luminis, quae cum his magnis amplificationibus necessarie conjuncta est, quominus simplici observatione judicare possim impedivit, num solida corpora an parvae vesiculae adsint. Hac re sola quod omnia interjacentia membra inde a minimis granulis usque ad manifestam vesiculam haud deficiunt, ut haec grana quoque vesiculas esse posse credamas, factum est.

31) Observ. of the organs. and mode of fecundation in Orchideae and Asclepiadeae London 1831.

tubi pollinarii contactum cum amnii membrana in illo explicantur.

Jodo tam hae vesiculae quam cetera mucosa materia flave colorantur, ut et in maturo Philadelphi polline et in minus efformatis amylum non contineatur. Contra cellae loculamenta circumdantes, praesertim cum minores etiam sint, multum amylum continent, quod inter crescendi processum paullatim resorbetur[32]).

Schleiden cellarum formationem praecipue in tubo pollinario et amnii membrana observavit, et his rebus theoriam suam sustentavit; equidem quoque ideo necessarium putavi has partes diligentius perspicere ut mihi persuadeam, num natura hic illam legem, quae alias ubique valet, tollat. Minime vero quemadmodum Schleiden dixit in pollinario tubo talem nucleum repperi, qualis in parenchymatis cellis invenitur, qui ad nullam ampliorem explicationem aptus sit, tantum nutrimentum esse videatur, circum quem novae cellulae ratione nota nucleo ante orto formentur; me universus processus illius formationis, quae in epidermidis cellis et glandulis exsistit, meminerat.

In tubi pollinarii blastemate quod ad ovulum pervenerat, quod granosum quidem multo liquidius tamen est, quam exiens ex pollinis grano esse videtur, parvae vesiculae natae sunt, ut equidem credo expansione vesicularum favillae puncto similium. Hae aut densiorem continent liquorem, quam circumdans blastema, et tum cum solidis granis saepe

32) Equidem omnino in omnibus pollinis granis, quae hucusque observavi nullum violaceum colorem jodo adhibito, tamen fere semper has amyli vesiculas, quae in parenchymate natae anthera resecta libere in aqua natant, repperi.

commutari possint, nisi margo acutus circularis, liquidam profiteatur conditionem; aut quam continent parvae vesiculae materiam, ea minus densa quam cetera est, ubi difficile dijudicatur num solae lacunae pituitosi blastematis, an cellae cum propriis parietibus sint habendae.

Ex tamen ulteriore explicatione utraque conditione cellas revera proprias adesse videmus; dum enim vesicularum amplificatarum parietes se tangunt, in superiore angusti tubuli parte dissepimenta transversa oriuntur, quemadmodum jam in pilis et in mycelio descripsi. Neque unquam hic neque alias membranam granorum aggregatione oriri inveni, etiamsi hic ipse tubus pollinarius magis quam alius aliquis locus praebet speciem, quasi membrana se expandens singulis moleculis constet. Id quod solum ex blastematis ratione pendet, neque in ea cellarum formatione, quae ante embryonem ortum antecedit, regulariter accidit, cum ubi blastema liquidius est e. g. in Reseda, in Leguminosis multis et Cruciferis, certe in magna plantarum copia, quarum equidem omnino parvum tantum numerum contemplatus sum cellam homogenea aequabilique membrana formatam esse facile intelligamus.

Quod si blastema pituitosius granisque plenius est, haec grana, dum vesicula expanditur, membranae ejus sese applicant, et cum facilius perspicua fiant quam tenues pellucidae membranae has componere videntur.

Simillimum phaenomenon, quod tamen nullo modo dubitare sinit, quin grana ad membranae formationem nihil unquam valeant, praebent ranarum ova, si mortua in aqua jacent. Quodvis ranarum ovum praeter communem materiam albuminosam, ubi omnia simul nata una sunt involuta,

suo quodque albuminis strato circumdatum est, quod stratum aut homogenea membrana aut coagulato strato ejusmodi in gallinarum ovis invenitur, exsistit. Hae velamentum aqua valde expanditur, dum albumen aquae endosmosi augetur, et quae in aqua natant aliogenas particulas, quae etiam glutinosae materiae faeile adhaerescunt, ubivis repellit, ut nisi albuminis stratum propria eonditione notissimum, totusque proeessus tantum physicus agnitus sit, expandendo velamentum attractione et aggregatione granosae materiae nasei faeile eredere possimus.

In infimo foecundatorum tuborum pollinariorum fine magna vesieularum eellarumque copia eitissime paene uno tempore explieatur, quae plerumque densiore blastemate minus pellucido complentur novasque cellarum generationes in se creant, ut res tota compositarum epidermidis formationum nos meminerit; cum tamen cellae ipsae in superfieie minus sint pellucidae et has tenuissimas telas ad oculos praeferre diffieillimum sit, ad eellarum formationem intelligendam haud aptissimus sit tubus pollinarius.

---

## OBSERVATIONES DE CELLIS ANIMALIUM.

Animalium organis moendogeneam eellarum evolutionem rarius, exogeneam vero quae aperte in blastemate fit saepius solere fieri jam supra commemoravimus. Tamen ne hic quidem si exogeneam cellarum evolutionem aecipimus, quam dicimus, proliferationem adesse putare possumus, quemadmodum Cagniard-Latour[33]) et Schwann[34]) de

33) L'insitut 1836. No. 23.
34) Poggendorfs Annal. Bd. 41.

Saccharomyce scripserunt, ubi ex cellulis globuli ejiciantur qui prope cellam maternam ad cellas item explicentur. In animalium organismo nunquam simile quidquam spectatum est, neque apud simpliciora plantarum genera hunc processum esse justum, sed revera endogeneam evenire cellarum evolutionem jam antea explicare studui.

Neque magis endogenea cellarum formatio cellis interruptis, cum dissepimenta longitudinalia et transversa a cellae pariete in cavum crescant et coalescant, id quod jam apud plantas non esse accipiendum me probavisse spero, apud animalia exstat. Schwann opinatur simile aliquid in eo, quem sulcorum processum ovi dicimus; Bergmanno vero auctore[35]) haec res inde nascitur, quod quae corpora elementaria vitellum componunt suis quaeque turmis disponuntur, quae magis magisque angustioribus circumscribuntur finibus. Bergmann inter diversas turmas glutinosum conjunctionis medium ut singularum turmarum isolatorem, ut ita dicamus liceat, interesse putat, tamen in illis corporum elementarium turmis conjunctionis medium liquefactum et absorptum esse. Secundum ea, quae Vogt de Alyte obstetricante scripsit, sulci sunt leves vitelli fissurae, in quas vitelli membrana plicata se infert. Reichert eam sequitur sententiam hanc vitelli sulcationem, conceptione effecta, inde exsistere, quod endogenae cellae eaeque ex parte exteriore in interiorem resorptae sint. Quod ovum ad semen concipiendum maturum sit, sub vitelli membrana ab illo contineri cellam secundariam ejusdem extensionis, in qua denuo duas cellas ejusmodi inveniri dixit, ut

35) Müllers Archiv 41 p. 62.

alterius spatium plane compleant, eamque dividant. Hujus tertii ordinis unamquamque ipsam includere duas qnaternarias cellas plane eodem modo, quem processum semper identidem, eo usque continuari, ut sulcatione ad finem usque producta in toto vitello appareat numerus. Nunc si altera resorbetur cella, tertiariae evolvuntur, membrana vitelli tenuis nunc simplex ad superficies earundem cellarum se applicat fissuramque extrinsecus colligit, et si tertiariae cellae resorbentur sub recto angulo ad primam altera plica accedit, et sic porro. Cl. Reichert tanta erga me comitate usus est ut cuniculi ovum, quod abhinc quadráginta octo horas concepit semen virile, mihi ostenderet. Cujus ovi vitellum circiter sedecim globis diversae magnitudinis constitit, qui liquorem granulosum aequaliter tinctum circumdederunt, cum duabus circuitus partibus libere eminuerunt summaque cum cellis conglobatis similitudine frueti sunt. Ovum tamen, quod viginti quattuor horis aute semen virile acceperat, quattuor ideo horas in tubis Fallopii versatum erat, nec sulcationem prae se tulit neque, quam vidit Bischoff membranam granulosam. Et si quidem, antequam hanc sententiam probaveris, ut omnes tibi membranas ostendam postulaveris, unusquisque tamen, qui ejusmodi tractaverit quaestionem, impedimenta, quae glutinosum pituitosum granulosum blastema subtilissimis membranulis explicandis opponat, maxima esse confitebitur.

Baer et ipse cellarum formationem esse illum processum videtur putare *). — Sulcationem vero dissepimentis transversis formatis gigni, praesertim cum ea formatio omni

*) Müllers Archiv 1834 Tab. XI.

careat analogia, haec hypothesis minimam praebet fiduciam.

Vogt cellas chordae dorsalis Tritonum inde dividi concendit, quod infringantur posteaque constringantur. Si tamen quas descripsit observationes p. 46 legeris tabulasque adhibueris (tab. II fig. 14—16) nullo modo dubitabis, quin endogenea cellarum formatione constrictio illa sit genita. Ipse hunc processum nondum plane esse perspectum p. 50 confitetur.

Schwann endogeneam cellarum evolutionem in compluribus animalium corporum telis inesse probavit, ut exemplum afferam in cartilaginibus[36]), in chorda dorsali[37]), in lente crystallina[38]), in gangliis[39]) in gyrinis epidermide[40]) eodemque modo sanguinis globulos in formandis vasorum capillarium telis explicari, id quod idem Valentin quoque et Reichert sentiunt. —

Cellas parvulas in vitello fieri jam ante a Schwann observatum esse dixi. In ranis et pullis parvulas cellas in vitelli cellis iterum gigni Reichert diligenter scripsit[41]), itemque endogeneam cellarum formationem in explicando jecore invenit.

Optimum hujus endogeneae cellarum evolutionis exemplum praebent glandulae, ut primo aspectu justam esse illam formationem nobis persuadeatur. In una ovi cella, membrana vitelli, magnus cellarum numerus nascitur, quae

---

36) Microscopische Untersuchungen p. 17.
37) e. l. p. 11.
38) eodem l. p. 100.
39) p. 183.
40) p. 83.
41) Entwickeluugsleben p 6 et 88.

primum membranam involventem componunt, illaque tuente, primitiva organismi organa constituunt

Nonnulli quidem rerum naturae curiosi adhuc dubitant, quominus membrana vitelli, quae saepe ad maximam accrescit extensionem revera sit simplex cellarum membrana, neque multo magis composita e copia quadam cellarum. Hanc quaestionem simul cum illa, quae in cellarum evolutione multo est gravior, num membrana vitelli post vesiculam Purkinjeanam enatam, an ante illam oriatur, soluturum me esse spero.

R. Wagner observationes de ovario Agrionis virginis evolvendo edidit[42]) ex quibus colligitur maculam germinativam, primam tum circa hanc vesiculam germinativam; et circa illam denique vitellum, vitellique membranam conformari. Quin processum cum illa, quam Schleiden apud plantas descripsit, cellarum conformationem plane congruere videbis, si membranam vitelli eam esse cellam acceperis, in qua vesicula Purkinjeana sit nucleus et macula Wagneri nucleolus, idque solum exceperis quod hic nucleus sine membrana nunquam reperitur, Schleidenii vero Cytoblastus illam exordio non habet. Ovum autem revera nihil aliud esse quam cellam aliquam, inde jam verisimillimum videtur, quod cum ova, ut uno modo utar exemplo, animalium, quae mollusca dicuntur, antequam vitello completa sint, contemplaverimus, illa modo ex loco, in quo sunt innata et ex comparatione cum aliis jam adultis ova esse intelligere, et a vulgaribus cellis vegetationis ut reproductionis cellas secernere poterimus.

---

42) Abhandl. der math. physikal. Klasse der bair. Acad. d. W. Band II.

Haec Wagneri de ovo nascendo observatio fuit Schwannio res, qua maxime sustentavit suam de cellarum in animalium corpore formatione theoriam, quam ob causam maximi mihi quoque fuit momenti, ut processum illum ipse perspiciam. Quas autem de ovo in ovario nascendo quaestiones apud insecta quae ordinibus Dipterorum, Lepidopterorum et Coleopterorum adnumerantur exhibui, ut plane contrarium Wagnero contendam me adduxerunt. Equidem enim eo usque progressus sum, ut membranam vitelli primam oriri, postea vero id, quod illa continetur, persuasum habeam. Caussa cur clarissimus observator hic erraverit, ea mihi videtur, quod in Agrione virgine ovarii structura, propter membranarum tenuitatem difficilior est ad cognoscendum. Facile in illo, sicuti Wagnero accidit, si non multis perscrutatis aliis animalibus veram rectamque formationem novimus, singulos folliculos duobus constare cylindris omittimus, interiore ova detegente, et exteriore illum circumcludente, inter utrumque cellae sunt natantes variae magnitudinis, quae cellae imprimis reperiuntur in ovario se explicante, et evanescunt, quoad in cylindro ova formantur. Per magnam ejus tenuitatem igitur fit, ut cellae extrinsecus sitae in ipso esse videantur atque ova habeantur. Hunc facilius evitamus errorem in Lepidopteris, quibus plerumque cylindrus internus etiam satis est crassus, nec facile omittitur in Bombyce Mori, qui adhuc in Chrysalide est, dissecto. In extremo follico Sphingis cylindrum interiorem minimis vesiculis impletum repperi, quarum nonnullarum quo magis a fine amotae erant, magnitudo augebatur, facile cognoscitur in vesicula blastemate granuloso impleta atque paullo extensa novam oriri, crescere, cellam, matrem densiore bla-

stematis granulosi conglomeratione obscurari. At in Lepidopteris ratio quaedam est mihi quidem nondum satis clara, quae in reliquis insectorum ordinibus non adesse videtur. Non enim omnes implentur cellae amplificatae hoc blastemate granuloso, sed inter duas in ova se explicantes cellas plures sunt, quae, quamvis crescant, pellucidum tantum liquorem excipiunt. Ad certum usque tempus utraeque pariter crescunt, tum vero hae pellucidae non ita crescunt, atque solum blastemate granuloso impletae extenduntur, tum membrana cylindri interioris cum satis juste in parietibus dispartitis vesiculis parvis arcte se apponit atque inter singulas cellas ovarias et cellas vacuas incedit, ut si processum non videris, hanc membranam ovam obvelantem integram cellam habeas, quarum plures sint in cylindro extensiore. Praeter per observatam explicationem etiam persuadere nobis possumus membranam, non cellam adesse cum tubum paullo extendimus, tum enim, ovis amotis, membrana ipsa apposita extenditur*). Vacuae cellae supra descriptae paullatim evanescunt atque resorberi videntur. Ova penitus explicita retinent tegmentum illud tuens etiam

*) Ovarii structuram cum reliquarum glandularum forma comparans, etiam hic maximam inveniet congruentiam. Adest enim cylindrus exterior cellas glandularum ductumque centralem circumcludens, quo deducitur secretum. Solum in crescendi modo differentia est. In glandulis enim liquorem secernentibus inter utrumque cylindrum magnam cellarum copiam variae magnitudinis invenimus, quae sine ulla dubitatione liquidum in cylindro interiore deductum praeparant. In ovario haec cellarum vegetatio prima tantum aetate aliquid habet momenti, mox evanescit, inductu vero interiore, fortasse in secreto ab illis cellis parato, ova explicantur. Ceterum hac de re hoc loco obiter tantum tractata attamen gravissima in secretionis theoria, alicubi uberius disseram.

postquam a matre emissa sunt, id quod in pluribus Lepidopterorum ovis vidi. Hic igitur una cella in plures partiri videtur facileque videmus folliculum cellis compositum in plures partes divelli, non plura individua ab uno formari. Ceterum evolutionis historia demonstrat membranam vitelli esse primariam ovi partem postea vero vesiculam germinativam cum vesiculis Wagneri, Vitellumque formari.

Maculas germinativas in vesicis Purkinjeanis natas in quibus ex Vogtii de piscibus et amphibiis observationibus [43], quas ipse quidem aliter explicavit, novae oriuntur cellae amplius prosequi non potui; minime tamen dubito, quominus in enascendo embryone maxime valeant, etiamsi alio quam Vogt opinatur modo.

Vitelli cellas jam Schwann secundum notissimas accuratissimasque observationes suas in duas partes dividit, quae externa etiam specie facile secernuntur; nominavit alteras [44]: Kugeln der Dotterhöhle", alteras: „Kugeln der eigentlichen Dottersubstanz." Priores in se continent vel unum vel plures similes globos, jacentque in intimo ovo, cicatriculae proxime, dum alterae, ubi adsunt, ceteram vitelli partem complentes majores sunt, magnamque vesicularum et granorum copiam amplectuntur.

Reichert internovit diversas harum cellarum functiones, invenitque, id quod maximi est momenti, prius cellarum genus ipsum omnino organismi telas componere; quam ob causam cellas constitutionis (Bildungszellen) nominavit, dum ceterae ipsae statim non adhibentur et hanc ob rem cellae nutritionis (Nahrungszellen) ab eo nominantur. Utraeque ta-

43) Ueber Alytes obstetricans.
44) Mikroskop. Untersuch. p. 55.

men non ita plane sunt dividendae, cum multae exsistant cellae, quae num cellae nutritionis sint an conformationis difficillimum est dijudicare; haud verisimile igitur videatur, cellas nutritionis non modo eo fungi officio, ut fluidum nutrimentum cellis constitutionis progignant, sed vesicularum etiam, quae in eis exstant, ipsarum partem in conformationis cellas mutari, itaque embryonis conformandi participes posse fieri.

Quarum in vesicularum formatione nunquam grana ipsa inter se conjungi Reichert quoque confirmat[45]) dum una dicit, granulas quae non moveantur moleculariter, ante oculos dissolvi. — Etiam maculas germinativas principio adesse plane refutat[46]) quippe quae ex talium cellarum nucleis mutari videantur, quales ad communem cellarum vitam in organismo destinatae sint.

Glandulae quoque, quae ad secernendum liquorem aliquem destinatae sunt, eximiam endogeneae cellarum evolutionis imaginem praebent, et hae ea quoque ratione vitelli cellis se applicant, ut et ipsae liquore libere natantes vivant. Accuratissime prae ceteris animalium evertebratorum jecoris cellas contemplatus sum, quam ob causam illo utar exemplo.

Si apud crustaceam aliquam vel molluscam organi hujus folliculam aperueris, inter tunicam propriam et centralem folliculi canalem magnam cellarum liquido blastemate circumdatarum copiam reperies, quae et ipsae variam granorum, vesicularum cellarumque conjunctionem continent. Numerus harum endogenearum formationum valde diversus est.

---

45) Entwickelungsleben p. 2.
46) L. c. p. 28.

interdum in una cella octo — decem minores cellae inclusae inveniuntur, maximam vero partem una vel duae, aut solum liquidum, vel minus vel magis granulosum blastema, in quo vesica aliqua principalis novae cellae explicatio eminet. Blastematis natura num pellucidum et liquidum an pituitosum et granosum sit, ex alimentorum ratione pendere mihi visum est. Apud alterum genus membrana endogenearum cellarum facillime potuit omitti, et si qua sola affuit valde similis fuit parenchymatosis plantarum cellis et exogeneis animalium cellis de quibus inferiore loco plura dicam.

Explicationis vero ejusdem cellae gradus ut persequar hic fieri non posse omnes consentient; id ipsum plane certum esse dici non potest, quod externa cellarum membrana principio adsit, idque, quod contineat serius exceptum sit, quemadmodum id in ea, quam modo descripsi, ovi formatione fieri potuerit; nunquam vero cytoblastum aut circa illam membranam ex parvis elementariis granis, quemadmodum Schwann et Schleiden aliique contenderunt formari invenies. Ubi simile aliquid se videre putaverunt certissime opinio praejudicata ex theoria a priori constructa causa fuit. Contra ex hac glandularum materia seriem formationum inde a minimo granuto usque ad cellam plane perfectam constituere poteris, quae cella iterum unam vel plures cellas, quas illi scriptores nucleos habuerunt cum una vel pluribus vesiculis (nucleolis s. d.) continet, cum tamen in nullo hujus serici membro cytoblastum vel granorum conjunctionem inveneris.

Saepissime, immo fere semper, blastema pituitosum est continetque grana, de quibus non semper dijudicare possumus, num tantum processu anorganico ex liquoro in solidam

formam secreta, an vitali actione procreata sint, i. e. num solida granula, an nostris opticis instrumentis nondum perspiciendae sint vesiculae.

Hoc pituitosum et granosum blastema, ut jam antea dixi, cellarum membranas interdum oculis subtrahit, si arctissime cum illis conjunctum est; saepius tamen evenit, ut in illa viventi ex organismo seducta, ideoque physicis viribus subjecta cella, aquae endosmosi, membrana ante oculos ponatur. Saepius vero hoc densius coagulatum blastema in endogeneis cellis invenitur, dum cella materna jam liquore repleta est; tum si una cella sola endogenea exstat, inter hanc glandulae cellam et inter cellam epidermidis primo adspectu nulla alia intercedit differentia, nisi quod prior globosa, altera magis minusve planata est.

Praeter has formationes, quas cellas esse statim perspicies, ejusmodi quoque vesiculae, quae liquore aut non aut varie tincto completae sunt, in animalium organismo omnino et praecipue in hepate copiose inveniuntur, quae alias semper olei guttae nominari solitae sunt, et adhuc etiam interdum hoc nomine appellantur. Has vero non liberas adipis guttas esse, quae in heterogeneo liquore, ut forte oleum in aqua, natantes teneantur, sed has guttas sua quamque membrana contineri, facile tibi persuadebis, si media chemice agentia adhibueris; tum vero id etiam objiciendum sit, circum olei guttam albuminosa liquore contentam albuminis stratum Aschersonii membranae „Heptogenmembran“ q. d. simillimum enatum esse. Quo autem modo ita olei guttae ortae sunt hoc in liquore, qui ea utitur facultate, ut quamlibet adipis guttulam quo temporis puncto orta est involvat secernatque a circumdante materia, itaque impediat

quominus complures parvae guttulae in majorem unam confluant?

Hanc materiam chemico processu ex liquore homogeneo qualis tantum per cellae membranam migrare potest, secretam esse, ideoque primo minimam tantum exsistere, inter omnes constat, quam ob rem membranam Aschersonii (Heptogenmembran) in stillis tam diversae tantaeque extensionis ortam esse plane non est credendum, neque etiam si huic albuminis membranae id esse proprium concedas, quod vero minime concedendum est, quod oleo penetranda sit, dum aquatilis liquor permeare non possit.

Quod si objeceris, hoc albuminis stratum esse ejusmodi, id quod Brücke[47]) in eo albuminis strato, quod in avium ovis sub testa est, demonstravit, ut qui liquor ab externa in partem internam transmittitur, saepe non ex interna ad externam partem proveniat, ideoque homogeneam adipis solutionem in hanc vesiculam intrare posse, aquosum liquorem solum ad externam partem transmitti, quam conjecturam Lehmann quoque qua in chemia physiologica sua adipis secretionem explicaret, instituit — si igitur illud objeceris — intima in vesicula vim inesse credis, quae aequalem liquorem homogeneum in duos heterogeneos dividat, quae tamen ex causis p. 8 jam explicatis cum endosmosi comparari nequit

Has igitur ob causas in formatione harum secretum includentium vesicularum eandem vim esse efficacem negari non potest, quae eadem ut cellae oriantur et crescant efficit, quae illas certa ex ratione in ordinem redigit, et ita,

---

47) De diffusione humorum per septa mortua et viva.

secundum hanc semper immutatam rationem viventem organismum exstruit, qua eadem hic organismus carere non potest, nisi viribus illis physicis ab illa coercitis directisque cedat inque anorganicae materiae regnum deducatur, ex quo materia sua desumpta erat.

Quae igitur secretionis vel vesiculae vel cellae in animalium organismo inveniuntur, cum secretionis plantarum cellis conjungendae erunt (cf. p. 20 etc.) — Ut illo sic hoc loco secretio et collectio homogeneae materiae, id quod ex pariter homogeneo ab hoc autem diverso liquore fit, cum circumcludentis membranae et formatione et incremento cohaeret; utroque vero modo hae formationes in primo ortu ejus sunt parvitatis, ut nullo modo illas metiaris, et faventibus conditionibus demum posteriorem extensionem assequuntur.

Veras adipis cellas in animalium corporibus analogas esse plantarum amyli cellis jam Raspail [48]) in accuratis de hac materia observationibus probavit, utramque in conspectum produxit eo, quod telas continentes pariter tractavit, idque solum, quod opinione praejudicata duce se passus est, impedimento fuit, quominus cellas in liquido blastemate libere oriri intelligeret, et ut illas funiculo umbilicali cum cella materna conjungeret, adegit.

Verisimillimum est, non modo adipis cellas quarum major copia in cella aliqua inest, quaemadmodum in tela conjunctiva, in corpore adiposo Insectorum cellis nutritionis vitelli maxime similes inveniuntur; sed etiam singulas adipis secretiones in cellis telae elasticae et aliis in locis creatas

48) Brechet Repert. T. III. 2. Trim. 1827. p. 165. T. VI. 1828. 4. Tr. 136.

sua quamque organisata membrana involvi. Si aetherem ad integras adipem continentes telas satis diu adhibueris, hic certam adipis copiam vesiculis cum continentibus subtrahet, quae inde rugas contrahent, itaque apparebunt, dum adeps aethero extractus, postquam solvens medium evanuit, ut liberae guttae in cella circumnatant.

Si in vegetationis cella, in qua secretionis cella oritur, simul primordia novarum endogenearum cellarum adest, i. e. nucleus, hic nucleus adipis cella magis magisque crescente ad maternae cellae parietem plane premitur; ut hac ex re membrana maternae cellae saepe in protuberantiam efferatur [49]).

Idem processus hic exsistit, qui in plantarum organismo formatione pigmenti cyanicae seriei efficitur, et magis etiam scrutandum est, num haec diversa secretionis genera in animali corpori diversam secretorum quoque naturam efficiant, ut quod elaini majore fruitur copia, jam cellarum conformationis genere ab eo, quod stearini plus possidet distinguatur.

Schwanno suis accuratissimus de diversis animalium telis observationibus Schleidenii theoriam non esse defendendam persuasum certe esset, si non cum hoc certo consilio quaestionem suscepisset, ut hoc cellarum conformationis genus, quod unice verum justumque habuit, quippe quod simplicibus jam diu notissimis physicis viribus gigneretur, apud animalia quoque ostenderet. Fides tamen veritasque rerum ab eo descriptarum minime hoc consilio immutata est, quin ipse non negavit, quamquam innumeras observationes et accuratissimas scrutationes fecerit, ne semel qui-

49) Cf. Schwann m. U. Tab. III. fg. 10.

dem se cellam ex Schleidenii sententia conformatam certe observasse, nam non reticet, chordae dorsali in parvulis cellis saepissime nucleum, quamvis hoc demum cella conformanda sit, plane deesse, ejusque loco parvam vesiculam adesse[50]).

Ego quoque in chorda dorsali gyrinorum saepius etiam quam in glandulis has liquore completas vesiculas, quae, cum blastema vulgo physico-chemicam sequatur rationem, granosa materia expletae esse solent, et tum similitudinem cum plantarum nucleo bene probant, dum hic tantum ea ex re, quod cellam efficiunt et eundem formationis processum repetunt, pariter esse formata organa ejusdem dignitatis elementaria apparent. Omnino vero non est omittendum, physicam blastematis rationem ex chemica constitutione varie diversam esse posse.

Vogt[51]) etiam in chorda Alytis tantum in majoribus cellis nucleos se invenisse dixit, plerumque in earum locis cavas vesiculas sine granosa specie fuisse.

In cartilagine quoque Schwann omnes evolutionis gradus inde a minimo nucleo describit usque ad tantos, quas parvas cellas habuerit, in quibus nuclei loco, vel unus vel duo nucleoli exsistunt[52]). In efformatis cartilaginis cellis hi nuclei, qui primis in conditionibus certe nunquam desunt, plerumque resorbentur, tum vero saepe difficile est ad dijudicandum, num cella adsit, an lacuna homogenei blastematis, quod hoc loco ad solidam intercellarem substan-

---

50) Schwann microsk. U. p. 15.
51) Ueber Alytes p. 44.
52) L. c. p. 27.

tiam mutatum sit[53]). Quod plures endogeneae cellae in una materna telae cartilaginosae cella fere regulariter inveniuntur, et ipsum plerumque hanc rem explicat.

Vogt[54]) cellarum formationem in intercellulari cartilaginis substantia observavit, quemadmodum parvae vesiculae exstiterint, paullatim expansae quae aderant callas compresserint, plane deposuerint, dum intima in parte vesiculae vel nuclei orti sunt. Hic igitur amplius dubitari non potest, quin in solida intercellulari substantia, blastemate, eodem modo novae cellae excolantur, quo alias in animalium corpore in fluida fieri solet. — Simillimum aliquid equidem observavi in solido epidermidis cellarum secreto, quae in foliis Hoyae carnosae jacent. Hic quoque apud majora folia extra epidermidis cellas vesiculae in solida materia oriuntur, quae mox haud parvam extensionem assequuntur. Cum vero has vesiculas nunquam certa uti functione viderim, dijudicare non possum, num cellae sint habendae, an lacunae tantum resorpta secretionis materia productae. Cum altera sententia quidem non consentit et globosa forma et quod in media solida substantia inveniuntur.

Quae igitur formationes tam cartilaginis quam chordae dorsalis ostendunt pulcherrime naturam rationemque nuclei. Hic oritur ex minima vesicula quae puncti spatio proxime accedit, et destinatus est, ut aeque ac cella materna, ex qua originem duxit, explicetur, ut et ipse pari modo novas ex-se producat generationes, dum blastema in interna parte modo granosum fit, modo

---

53) Henli hanc quaestionem in gener. anat. p. 794 et sqq. diligenter tractavit.

54) L. c. p. 110.

fluidum manet, prout natura est diversarum telarum Quam ob causam dubitare non poterimus nucleum secundariam cellam habere, et cum secundaria cella plantarum telae e. g. cum cella parenchymatosa comparare.

Compluribus tamen telis haec quoque secundaria cella haud multum explicationis proficiet, illi quam R. Brown nucleum nominavit tertiariae plantarum telae cellae simillima, cum postea resorbeatur. Haec secundaria cella ita eandem rationem cum primaria tenet, atque organa adipis et amyli plena, quae sunt corpora adiposa, seminum albumen, tubera et multa alia, cum toto organismo.

Quae cellae inprimis inter exogeneas inveniuntur in epidermidis formationibus, ubi nutrimentum sanguinis vasis non ubique ad quamque telae partem ducitur, sed ubi nutritio in uno loco solo fit, semotisque cellis imbibitione sola nutrimentum adducitur.

Has quoque cellas primordio vesiculas punctiformes apparere unusquisque facile sibi persuadebit in quovis animalium corporum loco, ubi haec formatio efficitur. e. g. in epidermidis sectione; omnes formationes inde a planatis extremis cellis ubi nucleus fere resorptus est, ad minimas sub microscopio tantum internoscendas vesiculas et grana, quae blastemate circumclusa sunt, invenimus; optime cognoscimus quemadmodum hae vesiculae auctae sint usque ad nucleos et cellas nucleos continentes si ab interna parte ad externam procedimus. Schwann quoque[55]), haec parva microscopica corpora in pituitoso telae embryonis blastemate inveniri edixit et inter minimos nucleos, qui recti Malpighii

55) L. c. p. 133. cf. p. 86.

proximi sunt, granosam substantiam, quae inter cetera intercedat, commemorat.

Prima membranae formatio cellarum secundariarum oculis subtrahitur, fortasse ideo quod in denso, minus pellucido primariae cellae blastemate celerrime exoriuntur; sequenti cellae explicatione jam primo tempore membranam exstitisse elucet, nam nuclei membranam primam esse formationem et externam cellae membranam secundam, quemadmodum Schwann, Schleidenii theoria nisus, putat, veram esse, omnino est negandum, cum omnis certa desit observatio; contra multae et in plantis et in animalibus de nucleo oriundo exhibitae observationes ostendunt, ut me probavisse credo, hunc ita ex parvula intimae cellae vesicula oriri, ut primae membranae accidit. Parenchyma plantarum quoque exemplo est quam celeriter secundae membranae formentur, utpote quae haud arcte cum primis conjunctae sint, ideoque per omnes gradus evolutionis facilius perspiciendae sint. Omnino hanc esse vegetationes cellarum certam indolem puto, ut endogeneam cellarum evolutionem perpetuo repetere velint, num huic nisui citius an tardius satisfieri possit, id pendet ex nutrimenti affluentis ratione et indole, quae iterum ex organismo toto constituitur.

P i g m e n t u m, de cujus formatione quaedam observavi, quae cum prioribus contemplationibus non plane consentiunt, et ipsum ostendit, hunc epidermidis cellarum nucleum conditionibus faventibus provinciae, quam accepit, ut quasi vegetationis cella ageret, plane satisfacere posse. Inveni enim in parvulis gyrinis pedibus nondum exstructis infra epidermidis cellam pigmento plane completam transitus ad cellas nucleum continentes vulgaribusque epidermidis cellis

simillimas formationes; corporis superficiem versus hic nucleus pigmento ita repletus erat, ut illud magis magisque cresceret, eoque certiorem acciperet colorem, quantum propius ad superficiem accedisset; simul haec secundaria cella magis magisque expansa est, donec primae maternae cellae extensionem consecuta esset, ut plane exculta unam membranam tantum qua pigmentum contineretur, habere videretur. Hae superficiei cellae formam polyedricam planam receperant., qua re clari membranarum endogenearum fines melius elucebant. — Interdum vero etiam pravae adhuc globosae cellae inveniuntur, quae pigmento jam plane erant expletae, quaeque ob formam membranas circumdantes minus clare efferebant; hic quoque aliquoties mihi contigit, ut infusoriorum auxilio, quae primarias cellarum membranas divellerunt, dum secundariae endosmosi aquae expanduntur, has secundarias e materna cella prodire viderem, cum illa materna ut membrana cellae decolor in aqua circumnataret[56]).

In gyrinis aliquanto majoribus pigmenti cellarum explicatio longius prosequi possumus. Secundaria in cella, quae, quem dicunt nucleolum jam mature ostendit, clarissima tertiariae cellae evolutio perspicictur, quam tertiariam Schwann[57]) nucleum esse cum uno alterove nucleolo scripsit; quodsi cellam a diversis partibus inspexerimus, hanc cellam intima secundaria membrana pigmenti vesiculas continente circumclusum esse facile nobis persuadebimus. — Hoc studio animalis pigmenti cellae cum parenchyma-

56) vid. tab. II fig. IV. a. Cellarum endogenearum formas non satis accurate insculptas esse doleo.

57) l. c. p. 88.

tosa plantarum telae cella, quae chlorophyllum et nucleum amplectitur, est comparanda. Hic vero tertiaria cella non eodem explicationis gradu acquiescit, sed paene usque ad maternae cellae extensionem augetur, dum in interiore ejus parte nova oritur generatio. Quae sunt in planatis epidermidis cellis pigmenti vesiculae, tum plane seponuntur nigrumque annulum circum tertiariam cellam decolorem formant. Postea vero nonnullae hujus nigri annuli parietes resorptae sunt, unde valde variae irregulares figurae exsistunt, quae saepe si circum cellam etiamtunc plane conservatam jacent filiformes ejus continuationes esse videtur, et tum quas Schwann tab. II fg. 9, Henle tab. I fg. 13 depinxerunt formas ramificatas reddunt, etiamsi ab his scriptoribus cellae stellares nominantur. Tamen minime una cella sed complurium complexus hanc efficit formam, id quod in gyrinis, facile perspici potest *).

Henle[58]) pigmenti cellas granosum pigmentum nominare proponit, quod non comprobandum est cum animalium pigmentum non granis, sed eodem quo modo plantarum vesiculis inclusum est.

Flavae et rubentes pigmenti cellae, quousque equidem contemplatus sum, eadem utuntur, ratione, formationem vero rubrorum et cyanorum pigmentorum adhuc nondum perscrutatus sum.

Henle choroideae pigmenti cellas descripsit, cum etiam extra secundariam cellam nucleum continerent, cujus quaes-

---

*) Corpusculorum ossis (Knochenkörperchen) evolutionem huc usque ut perscrutarer, nondum mihi contigit, minime vero pro eorum absolutorum forma dubito, quin eadem lege fiant.

58) l. c. p. 272.

tionis ineundae nondum mihi fuit occasio. Hic igitur dua secundariae eellae formatae erant. Schwann quoque sae pius in externa gyrinorum membrana duos in unam cellan inelusos nucleos se vidisse p. 83 dixit et Valentin[59]) et Müller[60]) in Carcinomate, Sarcomate et Enchondromate ma ternas cellas invenerunt, quae eomplures parvas eellula continerent, quarum quaeque iterum novae generationis pri mordium eompleeteretur. Hic major irregularis eopia ab norme plastici nutrimenti majorem etiam novarum cellarun formationem efficere videtur; fortasse simile aliquid in cel lis puris et in cellis muei invenitur, quorum nuelei aceto ii plures faeile dividuntur[61]).

P e n n a r u m quoque f o r m a t i o aptam contempland occasionem praebet, quemadmodum cellae primo exsistant et Sehwann quoque[62]) descripsit, pennae seapi cellas ma tricem versus semper imminui, donee parvorum granorun speeiem praebeant. Ille quidem naturae euriosus parva vesiculas non cellulas sed eellularum nucleos granosa ma teria conglomeratos esse eontendit, tamen ipse nonnullo habere nueleolos, alias minime dixit, unde nueleolum hun certe non primariam esse rem quae ad cellam formandan plane neeessaria sit colligere possumus. Mihi tamen ha de re non exstitit dubitatio sed plane persuasum habeo, nu eleolum semper endogenum effeetum ex vegetationis celli prodire; nam in minimis denso pituitoso blastemate com-

---

59) Repert. 1833.
60) Bau der krankh. Geschwülste.
61) Güterbock de pure et granulatione p. 7. — Vogel über Eiter, Eiterung etc. p. 26. — Henle allg. Anat. Tb. V. fg. 22.
62) l. c. p. 96.

pletis vesiculis quas in matrice passeris pennae copiosissime inveni, nucleolum nunquam repperi; postea vero homogeneum vesiculae blastema in granosum mutatum est, nucleolum paullatim prodeuntem vidi, et hunc cellae gradum Schwann nucleum vocat. Quae sit secundariarum cellarum formatio, quae granulosam saepe vesiculoso-pigmentosam materiam continent, nam omnino illas adesse persuasum mihi est, hic quoque me fugit; interea vero minime est dubitandum quin secundariae cellae adsint, cum in subsequenti primariarum membranarum expansione manifeste appareant, neque ullo modo has serius esse formatas putandum est, quippe quod omni careat et observatione et analogia, et nucleus nil nisi arcte circumscriptus in conspectum veniat.

Hae parvae cellulae (quas Schwann aliique nucleos vocant) diversissimo modo se explicant, prout quaeque seu ad medullam seu ad scapum seu ad calamum seu ad vexillum formandum destinata est. In medulla primariae cellae auctae, eodem modo quo plantarum parenchyma confertae, se invicem planantes, inveniuntur, dum nucleus magis magisque resorbetur. Calamus et scapi cortex, quam diu ille vagina involutus erat, ex denso pulchrarum epidermidis cellarum strato constat omnesque explicationis gradus cognoscuntur usque ad nucleos, quos modo commemoravi, et ad matricis vesiculas, quibus membrana expanditur et complanatur dum granulosa materia paullatim imminuitur et denique resorbetur. Ad singulas vexilli pinnulas formandas contra membranae parvarum cellularum, quae ex serie quadam ordinatae sunt, ita expanduntur, ut inde cylindrus fiat dum cellae secundariae aut resorbentur aut pigmento completae integrae remanent. —

## COROLLARIUM.

Observationes supra expositae, quibus persuasum mihi est naturam in formandis elementariis omnium organismorum partibus h. s. cellis, semper eadem uti ratione ad ea, quae subsequentibus de formandis cellis dicam, probanda sufficiant. In intima cella aut primordia novae cellae vel citius vel tardius exsistere, aut per omnem cellae vitam deesse vidimus. Altera ratione ubi tantum propriae materiae in cella secernuntur, cellam vocavi secretionis; priore vero in materna cella aut novus organismus ut ovum vel gemma, aut unum vel nonnulla organa elementaria nova oriuntur, quas formas, cum posterioribus vitae statibus demum perscrutatis certe disjungendae sint, reproductionis aut vegetationis cellarum nomine distinguas licet.

Primo in vitae suae gradu cella parva, puncto simillima vesicula apparet, quae ex circumcludenti substantia victum sibi capit, intussusceptione crescit, dum in interiore parte substantia quaedam, quam

circumcludenti materia esse diversam probare possumus, secernitur. Cohaesionis hujus secreti gradus diversus est ex propria blastematis ratione in omnibus organismi partibus et ex cellae functione. Ipsis in vegetationis cellis eadem dignitate, etiam in speciebus animalium affinibus plane diversa materiae in interna cella secretae constitutio saepius invenitur; (hic endogenis cellis blastema); ut exemplum afferam jecoris Onisci aquatici cellae liquore paene dilucido, Onisci aselli granoso liquore completae sunt.

Etiamsi multae secretionis cellae nonnullaeque vegetationis cellae e. g. plantarum inferioris ordinis, glandularum plantarum et animalium, chordae dorsalis, cartilaginis et quae sunt plura plerumque liquidam continent materiam, saepius tamen accidit, ut quod in interiore parte secernitur, quodque in vegetationis cellis secundis blastema est, non hyalinam sed pituitoso-granulosam accipiat speciem; quare membranae ipsae difficillime cognoscuntur et tantum longiore usu speciei ratione aut certius explicatione cognosci possunt. Quod novae cellulae hac specie saepius inveniuntur causa quoque fuit, cur blastema impellucidum facillimeque in oculos veniens formatio primaria et membrana posteriore incrementi tempore distinctius exsistens secundaria habita sit. Tamen si rerum harum explicationem aptis in locis e. g. in cellis plantarum parenchymatis secundariis, in antherarum loculamentis, in capillis, tubo pollinario, ovo, glandulis, pigmenti animalium cellis aliquanto longius opinione minime praejudicata contemplati essent, in hunc errorem qui habuerunt, non incidissent, nisi quae unitas in naturae formationibus omnibus et organicis et anorganicis inesse videretur, quippe quae illa cellarum formatione doceri visa

sit, et in perscrutatorum animis, hanc unitatem nimis petentibus nimii fuisset momenti.

Omnino vero illam quaesitam unitatem ne illa quidem theoria aliter quam specie consecutus eris, quemadmodum illa tantum externa specie provocata est; diversissimis fundamentis usi sunt, ut bene construendo similem domum exstruerent, neque tamen fundamenta perquisiverunt, pulchrumque artificium ideo incerte innitebatur in incerto fundamento. Schwann jam [18]) vim metabolicam crystallis deesse perspexit, atque hanc ob causam ut ullum esse internum vinculum negaret adductus est, tamen et ipse hanc comparationem magna cum voluptate persecutus est et crystallisationis processum aptissimam cellarum vitae esse imaginem contendit. Quantum vero scientiae proficiunt phantasiae imagines quippe quae naturam ipsam cognoscere non patiantur? nonne potissimum ei facile damnum afferent, qui in similitudine sola non in paribus rebus ipsis se versari obliviscuntur.

Quod vero utrique processui est unice commune, multo magis latet, et jam in primo ortu utrumque corpus crystallus et cella sua quodque utitur ratione. Karsten, avunculus meus celeberrimus optimus ubi quantum inter chemicum et formationis processum intersit, ostendit, hac de re ita scripsit [19]): „Das Wesen des chemischen Prozesses ist die Vereinigung des Heterogenen zu einer homogenen Mischung; das Wesen des Bildungsprocesses — er erfolge durch die Lebenskraft bei den organischen oder durch die Kohäsionskraft bei den unorganischen Körpern — ist das Heterogen-

18) l. c. p. 249.
19) Philosophie d. Chemie p. 35.

werden des Homogenen durch die immanente eigenthümliche Thätigkeit der Materie, welche sich zu einer specifischen Art individualisirt und aus der Mischung aussondert."

Haec propria conditio in crystallis ex diversa componentis materiae cohaesione per diversas spatii regiones cognoscitur, dum in cellarum membranis, ex Meyenii theoria a Mohlio funditus eversa unusquisque cohaesionem in omnes regiones pariter agentem concedit.

Link, in ingeniosissimo de oriundis solidis corporibus libro suo primus animadvertit, materiam heterogeneam redditam antequam eam formam crystallinam, quae sibi sit peculiaris, assequatur, saepissime per stillanter-liquidum cohaesionis gradum (d. tropfbar-flüssigen Cohäsions-Zustand) permeare guttarumque forma ex priore mixtione secerni, id quod in gasis facillime in corporibus stillanter liquidis microscopio adhibito est ad cognoscendum. Haud ideo contra verum sit hanc conditionem eis quoque corporibus accidere, apud quae ob attractionem fortius agentem, quippe cui crystallorum formatio adscribatur, nondum est spectata. Quod si ita sese habet res, guttae communi conditoni et organicae et anorganicae formationis finem imponent, certe tamen cum in utriusque formationis processu eandem vim, attractionem efficacem esse accipiamus, confitendum nobis erit hanc modo esse centralem modo periphericam actionem infra constitutum campum, ut aut solidum granum aut cava vesicula formetur, cum vero ex materiae natura hanc diversam conditionem perspicere non possimus.

Quam etiam Schleiden et Schwann cellarum formationem constituerunt, non quadrat cum crystallisationis notione; nucleus quidem si solidus (blastema granulosum) est appo-

sitione conformatur, sed propria crystallisationis ratio — „diversa materiae cohaesio in diversis spatii regionibus" — huic nucleo plane non continget. Quod si nucleum simplicem vesiculam esse tum ex Schwanni de chorda dorsali observationibus sequitur, tum ex Vogtii meisque observationibus constat, etiam illa externa similitudo perit. Hanc comparationem vero in diversarum membranarum formationibus circum solidum nucleum porro hic perducere longius est, quoniam cellarum formationis theoria ipsa cum naturae processu non convenit. Id quod Schwann quoque in suo libro ceterum ita excellenti, quem saepissime jam memoravimus exposuit [20]).

Botanici quidam omnem cellae vitae processum contactu et catalysi ad chemicas leges redigi posse dixerunt, hi vero rem quandam inexplicatam, quam hucusque vitalem vim nominavimus; alia inexplicata explicare voluerunt; nam quicunque processus chemici explicatione adhuc careant, eo nomine comprehendi constat.

Tam cellae quam crystalli formatio chemico processui plane est opposita ideoque e chemicis legibus nunquam explicabitur; pariterque ulterior cellae evolutio multa praebet momenta, quae ne adjuvante quidem catalysi chemicis processibus similia sunt.

C e l l a, quae in organismo ex homogenea materia ut puncto simillima vesicula nascitur, m a g i s m a g i s q u e e x p a n d i t u r, dum circumdantis materiae aliquid assimilat, neque appositione quidem ut crystalli sed propria ratione, intussusceptione, h. e. circumdans materia heterogenea in-

---

20) l. c. p. 220.

trat pentius organicam membranam, sed quod in chemico processu vidimus, formationem novi ab utraque substantia diversi corporis non efficit, quin homogenea materia ad homogeneam colligitur; dum quaedam materiae disjunctae pars, proprium secretum, in interiore cellae latere secernitur. Processus ideo est multiplex, qui nec cum chemico nec cum crystallisationis processu comparari potest et tantum quod ad mutandam materiam attinet cum illis consentit.

Praeter hunc processum modo vitalem ex rei natura alii quoque una adesse possunt qui generali materiae attractione proferuntur, quae sunt adhaesio, attractio capillaris, imbibitio et quae sunt ceterae, materia heterogenea non reddita, exempli gratia receptio aquae, salium indifferentium, liquidorum gasiformium etc. Aut cum organismo tales materiae conjungi possunt, quae ex physicis et chemicis viribus suis vires cellae illis sese opponentes superant et delent, id quod tamen non ex normali organismi formatione sequitur.

S e c r e t o r u m  i g i t u r  f o r m a t i o  o m n i n o  p e n d e t  a  v i t a l i  s e c e r n e n t i s  c e l l a e  a c t i o n e, cellarum membranis plane evolutis finitur, et post cellae mortem quod secretum est e physicis chemicisve legibus mutatur et deducitur.

Diversa cellae crescentis ratio mechanice, e diversa atomorum positione explicari nunquam poterit, nam locali blastematis affluxu cella globosa in cylindricam vel conicam nunquam crescet, sed idea ut ita dicam liceat quae totum organismum format et regit omnium quoque cellarum formam constituit. Cellarum membranas singulis partibus nutriri videmus e. g. in epidermidis plantarum cellis sub cu-

ticula si quae adest nullo tamen modo cella in longitudinem producitur, sed membrana hoc in loco universa crescit, forma nullo modo mutata.

Post cellae mortem membrana, cum chemicis succorum in vivo organismo semper agentium viribus tradita sit, solvitur et amovetur, id quod multae res et animalium et plantarum in organismo ostendunt ubi modo membrana cellae maternae modo secundariae, nuclei, prius resorbetur.

In interiore cellae parte citius tardiusve vel una vel plures novae cellae plane eodem modo, quo illa quam sese explicantem modo persecuti sumus, nascuntur, cum mox et ipsae novae generationis primordia ostendant. In illis tamen cellis, quae ad conformata organa arcte conjunctae sunt, hic formationis nisus desinit, et ipsae cellae jam excultiores tantum usque ad certum gradum explicantur neque raro ut blastema resorbentur.

Perfecta unius saltem endogeneae cellae explicatio jam iis cellis quae ad continentes telas conjunctae sunt plane necessaria videtur, etiamsi altera interior nondum ubique perspecta est. Haec interna cella praecipue esse productiva dum externa exculta ad blastema dirigendum aptior videtur; prior in qua omnes secretionis cellae nascuntur, intussusceptione saepe ad magnam extensionem augetur, e. g ligni et fortasse cartilaginis cellae, ut organismi fundamenta sint. — Tertia vegetationis cellarum generatio endogenea vulgo ipsa in explicatione detinetur, quam R. Brown nucleos habuit, non rarius tamen et ipsas plane excultas videmus e. g. pigmenti cellas, pathologicas cellarum vegetationes complures, ovum, cellas in antherarum loculamentis, glandularum cellas etc.

Quae in interiore cella secernuntur, quaeque subsequentis generationis blastema est, in cella ex organismo remota si cum aqua conjungitur diffusionem, endosmosim, efficiunt; nam cellae membrana inde aliquantum expanditur, et apertior fit, dum quod cella continet diluitur et partim coagulatur. Hoc phoenomenon cella ex vivo organismo remota praebet; num vero hic chemicus processus pariter in organismo minime turbatus adsit dubitandum neque in omnibus telis observari potest, cum simpliciora plantarum genera cum non adesse probent.

Nihilominus Schleiden ab hoc chemico processu viventis cellae incrementum derivat, cum nucleum attractione ex pituitoso blastemate aggregatum esse dixerit, circum quod fortiore attractione densius blastematis aggregatum formetur, cellae scilicet membrana; tum endosmosim accidere, quae cellam modo natam a cytoblasto removeat. Hujus tamen processus theoria mihi est plane obscura neque chemicis eam legibus explicare mihi possum, — cytoblastus, qui diffundi potest, non sequitur inclinationem suam cum circumfluente materia se commiscendi, unde a peripheria ad centrum paullatim dilueretur, sed non modo integer remanet, quin etiam densior membrama in hac circumdante materia insolubilis oritur, quod non ut crederes nucleum plane defendit a vi extrinsecus agente, contra — tum utraque materia diffunditur, et membrana, ut ex Schleidenii descriptione elucet ad efficiendum hunc processum necessaria est.

Ne vero lectorem benevolum nimis fatigem, observationibus de ratione, quam in cellis formandis instituit natura, finem jam hoc loco faciam; quod si in aliqua re errore lapsus sum, ut magnis rei difficultatibus excuser rogo. Quas

in multis diversis telis repetii observationes summam hanc praebuerunt:

1) Omnis cellae formatio originaria est intra vividum organismum, cella dissepimentis longitudinaibus aut transversalibus aut proliferatione in duo nova individua non disjungitur.

2) Cellae evolutio non pendet ab antecedente solidi nuclei formatione, sed ratione quadam quae physicis legibus explicari nequit ex liquore homogeneo oritur.

3) Cella vivit i. e. inclinationi materiae ipsam constituentis, cum alia materia heterogenea homogenei aliquid efficiendi resistit; intussusceptione crescit, ideam totius organismi sequens diversas formas accipit et in interiore parte, sine chemicis viribus, saepe proprias materias secernit. Ex organismo remota vires circumcludentis materiae, quae physice et chemice agunt, sequitur h. e. mortua est.

4) Quaevis organismi pars elementaria, cella q. d. elementaria, ex endogenearum cellarum serie constat; membrum, quod interdum huic cellarum seriei interjicitur, est secretionis cella.

5) Organismus potentia ex uno tali cellarum systemate — reproductionis cella — actu e cellarum seriebus aggregatis (quarum unaquaeque ipsa reproductionis cella esse potest) nunquam ex simplici cella constat.

---

Typis C Feisterii.

# EXPLICATIO IMAGINUM.

## TABULA PRIMA.

Fig. I. Pollinis Philadelphi coronarii evolutio.
(lineae adscriptae magnitudinem alabastri praebent.
a. b. c. evolutio collenchymatis.
h. i. membrana externa collenchymatis resorpta est.

Fig. II. Cellae porosae parenchymatis Hoyae carnosae evolutio.
a. e. internodio ultimo apicis rami.
b. e. internodio paenultimo, hujusce anni.
c. d. e. internodiis inferioribus anni antecedentis.

Fig. III. Parenchyma perigonii Hyacinthi orientalis.
a. b. evolutionem secretionis cellarum pigmenti caerulei (α) praebet.
c. pars perigonii evoluti caerulei alcohole tractata membranae cellarum endogenearum ante oculos ponit.
α. secretionis cella.
β. cella secundaria vegetationis.
γ. cella primaria vegetationis.
δ. cella tertiaria vegetationis (nucleus s. d.)

Fig. IV. Parenchymatis folii Hyacinthi sectio transversalis.
cella secundaria vesiculas chlorophylli continens e cella materna primaria (β) erupta.

Fig. V. Evolutio perigonii Tulipae sylvestris — 1) cuticula. —
a. Flos in bulbo inclusus.
b. Perig. adhuc viride vesiculae chlorophylli continens.
c. Perig. flavescens colorat.

| | | |
|---|---|---|
| α. vesiculae pigmenti flavi | } | in cellis secundariis inclusae. |
| β. vesiculae pigmenti viridis | | |

Fig. VI. Glandulae Holostei umbellati evolutio.

## TABULA SECUNDA.

Fig. I. Chordae dorsalis gyrini pars.

*α.* cella primaria materna.

*β.* cella secundaria endogenea (nucleus s. d.)

*γ.* cella tertiaria (nucleolus s. d)

Fig. II. Formatio pennae.

a. pars calami.

*α.* cellulae minimae (nuclei s. d.)

*β.* cellae excultae iis epidermidis similes.

b. formatio pinnulorum.

Fig. III. Vegetationes cellarum hepatis.

a. Anodontae piscinalis.

b. Limacis agrestis.

c. Paludinae viviparae.

d. Astavi flaviatilis.

Fig. IV. Cellae pigmenti nigri gyrini.

a. formatio prima vesiculae pigmenti in cellis secundariis contentae.

b. formatio altera, evolutionem vegetationis cellarum tertiarum *α* ante oculos ponens.

c. formatio cellarum asteriformium s. dist.

*α.* cella tertiaria.

Fig. V. Ovarium Bombycis Mori.

a. pluries auctum.

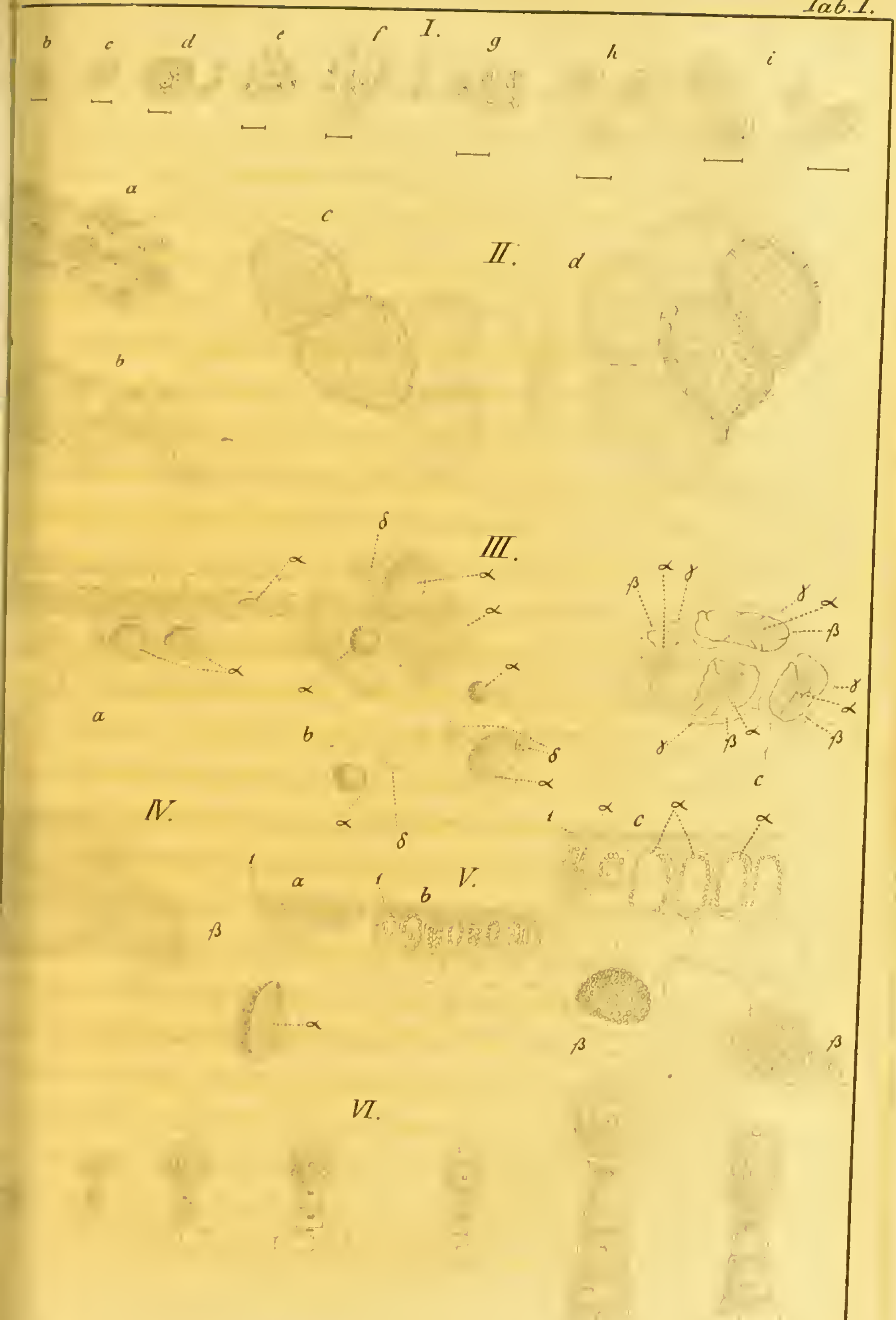
b. apex tubuli quingenties aucta.

*α.* tunica externa.

*β.* canalis centralis primordia ovorum continens.

c. pars tabuli ova magis evoluta continens.

Tab. I.




Steglich sclp

Tab. II.

